



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, _____ septiembre 21 de 2018 _____

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

JHORMAN ANDRES ARIAS PARDO, con C.C. No. 1.075.278.424, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o informe de pasantía profesional, titulado: PLAN PARA IMPLEMENTACION DE LAS BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION ACUICOLA (BAP) EN LA ETAPA DE PRE CRIA Y CRIA DE ALEVINOS DE TILAPIA NILÓTICA (*Oreochromis nilóticus*), presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de INGENIERO AGRICOLA;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: PLAN PARA IMPLEMENTACION DE LAS BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION ACUICOLA (BAP) EN LA ETAPA DE PRE CRIA Y CRIA DE ALEVINOS DE TILAPIA NILÓTICA (*Oreochromis nilóticus*)

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
ARIAS PARDO	JHORMAN ANDRES

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
VALBUENA	RUBEN DARIO

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO AGRICOLA

FACULTAD: INGENIERIA

PROGRAMA O POSGRADO:

CIUDAD: Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2018 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 58

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas_X__ Fotografías_X__ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___
Tablas o Cuadros_X_

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: N/A

MATERIAL ANEXO: Tablas y gráficos en excel

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Oreochromis nilóticus</u>	<u>Oreochromis nilóticus</u>	6. <u>Acuacultura</u>	<u>Aquaculture</u>
2. <u>BAP</u>	<u>BAP</u>	7. <u>Alevinos</u>	<u>alevines</u>
3. <u>Tilapia</u>	<u>Tilapia</u>	8. <u>Criaderos</u>	<u>Hatcheries</u>
4. <u>Piscícola</u>	<u>Fisheries</u>	9. <u>Calidad de agua</u>	<u>Water quality</u>
5. <u>Estándar privado</u>	<u>Private standard</u>	10. <u>Parámetros fisicoquímicos</u>	<u>physicochemical parameters</u>

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Colombia, es un país caracterizado por su potencial acuífero y la posibilidad de producción piscícola, sin embargo, el poco apoyo tecnológico y la falta de políticas públicas, ha afectado la producción llegando al punto en el cual las importaciones de pescado para consumo son mayores que las cantidades de producción. Implementar la norma BAP surge por la necesidad que tuvo la empresa como requisito de su cliente principal para quien también es un requisito para exportar el alimento a Estados Unidos. Para la previa aplicación de la norma, se procedió a realizar un diagnóstico basado en el reconocimiento de la empresa, los procesos de producción y los requisitos de la norma.

El desarrollo de la pasantía se hizo en cuatro etapas: Asignación de labores por parte de la empresa para las mejoras a realizar en la facilidad, reconocimiento de la norma a aplicar, diseño de formatos para toma de datos, análisis de datos de parámetros fisicoquímicos. Se logró en un trabajo coordinado junto con los asesores externos de la piscícola, recopilar la información, procesarla, realizar los cambios locativos y mejora de condiciones laborales conforme a la norma, previo a la auditoría realizada por el ente certificador, la cual dejó como resultado que la empresa obtuviera su certificado de cumplimiento con el estándar BAP.



Paralelo al resultado de la auditoria, se obtuvieron mejoras en la supervivencia debido a las acciones correctivas derivadas de la toma de datos de parámetros fisicoquímicos, así como la optimización del alimento por el control llevado del mismo.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Colombia is a country characterized by its aquifer potential and the possibility of fish production, however, the little technological support and the lack of public policies, has affected production reaching the point where imports of fish for consumption are greater than production quantities.

Implementing the BAP standard arises from the need that the company had as a requirement of its main client for whom it is also a requirement to export the food to the United States. For the previous application of the standard, a diagnosis was made based on the recognition of the company, the production processes and the requirements of the standard.

The development of the internship was done in four stages: Assignment of tasks by the company for the improvements to be made in the facility, recognition of the standard to be applied, design of formats for data collection, analysis of data of physicochemical parameters. It was achieved in a coordinated work together with the external consultants of the fish farm, collect the information, process it, make the locative changes and improve working conditions according to the standard, prior to the audit carried out by the certification body, which left as a result that the company obtained its certificate of compliance with the BAP standard.

Parallel to the result of the audit, improvements in survival were obtained due to the corrective actions derived from the taking of data of physicochemical parameters, as well as the optimization of the food by the control carried out of the same.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Lunier Joel Girón Hernández

Firma:

Nombre Jurado: Yaneth Liliana Ruiz Osorio

Firma:

Nombre Director de proyecto: Ruben Dario Valbuena

Firma:

PLAN PARA IMPLEMENTACION DE LAS BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION
ACUICOLA (BAP) EN LA ETAPA DE PRE CRIA Y CRIA DE ALEVINOS DE TILAPIA
NILÓTICA (*Oreochromis niloticus*)

JHORMAN ANDRES ARIAS PARDO

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA
NEIVA – HUILA
2018

PLAN PARA IMPLEMENTACION DE LAS BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION
ACUICOLA (BAP) EN LA ETAPA DE PRE CRIA Y CRIA DE ALEVINOS DE TILAPIA
NILÓTICA (*Oreochromis niloticus*)

JHORMAN ANDRES ARIAS PARDO

Informe final de trabajo de grado en modalidad Pasantía profesional
como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrícola

Director: Biólogo. Rubén Darío Valbuena

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA
NEIVA – HUILA
2018

Nota de aceptación:

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Neiva, septiembre de 2018

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Ing. Carlos Alberto Tovar, Gerente Técnico Piscícola Pénjamo SAS

Sra., Francly Elena Tovar, Representante legal Piscícola Pénjamo SAS

Dr. Andrés Pulido, Médico Veterinario Piscícola Pénjamo SAS

Dra. Soleil Gómez, Zootecnista Piscícola Pénjamo SAS

Ing. Diana Romo, Jefe de Calidad Piscícola Pénjamo SAS

Biólogo. Rubén Darío Valbuena, Asesor pasantía profesional

Ing. Marlio Bedoya, Jefe Programa Ingeniería Agrícola

Ing. Mauricio Duarte Toro, Decano Facultad de Ingeniería Universidad Surcolombiana

Ing. Olga Lucía Rey, Asesor técnico y metodológico

Qca. Consolación Cárdenas, Asesor Técnico

A todos los trabajadores de Piscícola Pénjamo SAS

A todos los profesores que, durante la etapa de formación como Ingeniero Agrícola, prestaron sus conocimientos para este logro.

A todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron con el desarrollo de este trabajo de grado.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios. A mi madre Carmen Constanza por su dedicación, amor e inigualable sacrificio. A mi hermano Sergio Alejandro. A mi abuela que es símbolo de amor y de unión para salir adelante. Al resto de mi familia por su apoyo incomparable e incondicional.

Jhorman Andrés

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	9
1. GENERALIDADES DE LA PASANTIA PROFESIONAL	10
1.1 BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION ACUICOLA EN PISCICOLA PENJAMO SAS 10	
1.2 OBJETIVOS	11
1.2.1 Objetivo General	11
1.2.2 Objetivos Específicos	11
2. MARCO TEORICO	11
2.1 PLAN PARA LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA BAP EN PISCICOLA PENJAMO SAS	11
2.2 MARCO REFERENCIAL	12
3. METODOLOGIA Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PASANTIA PROFESIONAL	14
3.1 METODOLOGIA DESARROLLADA	14
3.2 ACERCA DE LA EMPRESA	15
3.3 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION	16
3.3.1 Proceso de producción de la Tilapia Nilótica	16
3.3.2 Actividades conexas	19
3.4 ACERCA DE LA NORMA BEST AQUACULTURE PRACTICES – BAP	20
4. RESULTADOS Y DISCUSION DE LA PASANTIA PROFESIONAL	23
4.1 IMPLEMENTACION DE LA NORMA BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION ACUICOLA (BAP)	23
4.2 ACCIONES PRE AUDITORIA	25
4.2.1 Capacitación en BPPA	25
4.2.2 Diseño de formatos	27
4.2.3 Adecuación de zonas de trabajo	27
4.3 ACCIONES CORRECTIVAS DERIVADAS DE AUDITORIA	35
4.4 ANALISIS DE DATOS DE MEDICION Y MEJORA	38
4.4.1 Análisis de parámetros fisicoquímicos	38

4.4.2	Análisis estadístico	49
4.4.3	Tasa de supervivencia	51
4.4.4	Tasa de alimentación.....	52
5.	CONCLUSIONES	52
6.	RECOMENDACIONES	54
7.	BIBLIOGRAFIA.....	56
	ANEXOS.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Plan para implementación de BAP	12
Figura 2.	Imagen Tilapia del Nilo (Oreochromis Niloticus)	16
Figura 4.	Evidencia fotográfica de la participación del pasante profesional en capacitación BAP.	26
Figura 5.	Evidencia fotográfica de capacitación colectiva a trabajadores en BAP	26
Figura 6.	Gráfica Oxígeno disuelto mes febrero 6 am	38
Figura 7.	Gráfica oxígeno disuelto marzo 6 am	39
Figura 8.	Gráfica oxígeno disuelto abril 6 am.....	39
Figura 9.	Gráfica oxígeno disuelto febrero 5 pm	40
Figura 10.	Gráfica oxígeno disuelto marzo 5 pm.....	40
Figura 11.	Gráfica oxígeno disuelto abril 5 pm.....	41
Figura 12.	Gráfica pH febrero 6 am	42
Figura 13.	Gráfica pH marzo 6 am.....	43
Figura 14.	Gráfica pH abril 6 am	43
Figura 15.	Gráfica pH febrero 5 pm	43
Figura 16.	Gráfica pH marzo 5 pm	44
Figura 17.	Gráfica pH Abril 5 pm.....	45
Figura 18.	Gráfica de Temperatura febrero 6 am.....	46
Figura 19.	Gráfica de Temperatura marzo 6 am	47
Figura 20.	Gráfica de Temperatura abril 6 am	47
Figura 21.	Gráfica de temperatura febrero 5 pm	48
Figura 22.	Gráfica de Temperatura Marzo 5 pm.....	48
Figura 23.	Gráfica de Temperatura abril 5 pm	49
Figura 24.	Gráfica de supervivencia de alevines Enero 2017 - Abril 2018	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Hallazgos de cumplimiento de norma BAP en Piscícola Pénjamo SAS.....	23
Tabla 2. Clasificador. Objetivo: Evitar la disparidad en tamaños de alevinos.....	27
Tabla 3. Evidencias de despachos de alevinos.....	28
Tabla 4. Desove de reproductoras.....	29
Tabla 5. Organización de bodega de alimento.....	30
Tabla 6. Situaciones antes y después de la organización de zona de herramientas y almacenamiento de combustibles y químicos.....	31
Tabla 7. Bodega de elementos de pesca.....	33
Tabla 8. Compra de equipos para medición de parámetros físico - químicos.....	34
Tabla 9. Creación de zona de trabajadores.....	34
Tabla 10. Acción correctiva. Cambio de pasarela.....	36
Tabla 11. Acción correctiva. Cilindros no amarrados.....	36
Tabla 12. Acción correctiva. Envases de productos químicos sin rotulación.....	37
Tabla 13. Efectos del pH del agua en lagos de producción.....	45
Tabla 14. Factores que afectan la temperatura del agua.....	46
Tabla 15. Cumplimiento de los principios y valores de la ANOVA simple.....	50
Tabla 16. Tasa de alimentación de alevinos para Piscícola Pénjamo SAS.....	52

INTRODUCCION

La industria piscícola cada día toma más auge en la economía colombiana, especialmente en la región del Huila, dado que es una región con abundancia de recursos hídricos que favorecen la producción. Siendo una de las zonas más reconocidas en producción piscícola, muchas empresas han decidido exportar sus productos a países como Estados Unidos, México y algunos otros del Caribe. Debido a la importancia del comercio de alimentos seguros, la industria piscícola se ha visto en la necesidad de certificar sus procesos de producción, asegurando que el alimento cumple con características internacionales para el consumo humano.

Este proceso se realiza a través del cumplimiento de los requisitos de la Best Aquaculture Practice (BAP) de la Global Alliance, un organismo internacional encargado de establecer los lineamientos de cumplimiento para facilidades de producción acuícola.

Piscícola Pénjamo SAS, comprometida con la calidad de su producto Tilapia Nilótica en etapa de pre cría y cría, se ha vinculado a la red de piscícolas del Huila, para implementar los requisitos de BAP y según recomendación de su cliente principal quien es el encargado de exportar el producto. Para desarrollar este proceso decidió vincular un pasante universitario quien se encargaría de aplicar los lineamientos de la norma dados por el profesional especializado según las necesidades de la empresa.

Surge la inquietud, si al implementar las normas de buenas prácticas de producción acuícola, se logra el aumento en la supervivencia de los alevines en criaderos que cumplan con todos sus estándares.

En este informe de pasantía profesional, se puede observar el diseño de la implementación de BAP y el análisis de los resultados obtenidos con las mejoras aplicadas que no solo fueron insumos para la certificación, sino para la mejora productiva de la facilidad.

1. GENERALIDADES DE LA PASANTIA PROFESIONAL

1.1 BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION ACUICOLA EN PISCICOLA PENJAMO SAS

La empresa, vio la necesidad de implementar las buenas prácticas de producción acuícola (BAP) como resultado de los requisitos de sus clientes principales, quienes comercializan sus productos a nivel internacional y deben certificar que cumplen con los estándares internacionales para la producción animal para consumo humano.

La empresa viene en proceso de diseño e implementación de la norma internacional Best Aquaculture Practices BAP, emitida por Global Aquaculture Alliance GAA¹, desde abril del año 2017 con apoyo de profesional especializado encargado de determinar las necesidades de la empresa y del pasante profesional para realizar la implementación previa a la auditoría realizada por el ente encargado de dar el certificado de implementación de la norma. En Colombia se realiza con apoyo de Federación colombiana de acuicultores - FEDEACUA², Ministerio de Agricultura y el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA.

A punto de recibir visita de auditoria, la empresa requería con urgencia la presencia del pasante universitario que implementara las mejoras recomendadas por el profesional especializado y realizara seguimiento a las mismas, las cuales incluían: elaboración de formatos, capacitación a los trabajadores, medición de parámetros fisicoquímicos y el seguimiento diario a las condiciones de trabajo en pro de la mejora de las directrices de la norma.

Es de esta forma, que el autor, llega a la Piscícola Pénjamo a cubrir esta necesidad y estar en disposición de atender la auditoria, pues de no lograr un resultado favorable, no solo se perdería la

¹ Global Aquaculture Alliance GAA. “Fundada en 1997, la Global Aquaculture Alliance GAA es una organización internacional no gubernamental dedicada a la promoción, la educación y el liderazgo en la acuicultura responsable. Confirmamos y comprometemos a los interesados en todo el mundo que se dedican a la promoción social y prácticas de acuicultura ambientalmente responsable. A través del desarrollo de los estándares para certificación Best Aquaculture Practices (BAP) la GAA se ha convertido en la principal organización de establecimiento de normas para acuicultura de productos de mar”. (Global Aquaculture Alliance, 2014)

² “Fedeacua es una organización gremial de orden nacional que representa a los productores de semilla, engorde, cadena de custodia, planta de proceso y comercialización de la Piscicultura Continental en Colombia. Entidad sin ánimo de lucro fundada el 21 de septiembre de 1998, líder en la representación estratégica de los productores de tilapia, trucha, cachama y especies nativas ante entidades nacionales e internacionales, públicas y privadas”. (Federacion Colombiana de Acuicultores, 2017)

certificación para esta empresa, sino para las demás que hacen parte del colectivo de productores que han solicitado aval que certifique sus buenas prácticas de producción acuícola bajo la norma BAP.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Diseñar un plan para implementar las buenas prácticas de producción acuícola (BAP) en la etapa de Pre- Cría y Cría de Alevinos de Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en piscícola Pénjamo SAS.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Reconocer las características del proceso de producción in situ teniendo en cuenta, actividades diarias, materiales, insumos, maquinaria, herramienta.
2. Identificar los puntos críticos de intervención en el proceso de Pre-cría y cría de Alevinos de Tilapia respecto a los lineamientos de la norma a aplicar
3. Elaborar la documentación necesaria para controlar la producción de acuerdo con las normas de Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BAP)
4. Presentar recomendaciones de acuerdo con los resultados obtenidos que permitan desarrollar el modelo en adelante.

2. MARCO TEORICO

2.1 PLAN PARA LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA BAP EN PISCICOLA PENJAMO SAS

El principal objetivo de la pasantía profesional consiste en diseñar un plan para la implementación de buenas prácticas de producción acuícola en pre cría y cría en la Piscícola Pénjamo SAS. Para cumplir con dicho objetivo es necesario conocer los procesos productivos, la locación, la norma y de acuerdo con las necesidades aplicar los requisitos para obtener los mejores resultados en la auditoria de certificación, pues se corre el riesgo de perder negocios si no se obtiene tal certificado.

Los pasos de implementación consisten en:

1. Identificación de procesos productivos, facilidad y requisitos de norma
2. Establecer opciones de mejora en los procesos y facilidad
3. Implementar los requisitos de la norma conforme a las necesidades de la empresa.

En la figura siguiente se observa el paso a paso que se deberá seguir y que en la continuación del texto se explicará uno a uno.

Figura 1. Plan para implementación de BAP



Fuente. Autor

La estrategia para definir el plan surgió de la interrelación de actividades pendientes por realizar en la facilidad y las necesidades propias del pasante en el tema a desarrollar, con el apoyo de los profesionales especializados de la empresa: zootecnista, médico veterinario y gerencia técnica.

2.2 MARCO REFERENCIAL

Colombia, es un país caracterizado por su potencial acuífero y la posibilidad de producción piscícola, sin embargo, el poco apoyo tecnológico y la falta de políticas públicas, ha afectado la producción llegando al punto en el cual las importaciones de pescado para consumo son mayores que las cantidades de producción. Según datos del Ministerio de Agricultura, la producción nacional de pescados es cercana a las 67.000 toneladas por año, mientras que la importación es de 285.592 toneladas. (Revista Dinero, 2017)

Esto se debe a la variedad de pescados que se prefiere para el consumo: salmón, y camarón, así como el atún en conserva. Los países de los cuales se importa son Estados Unidos, Vietnam, Ecuador y Chile. Pese a las condiciones de dificultad para la pesca de captura, queda la opción de cultivos,

donde las especies de cachama, tilapia y trucha son solo algunas de las variedades que se ofrecen para producción al interior del país y gracias a las reservas acuíferas en las regiones. Con respecto a pescado de cultivo, en 2015 la producción piscícola fue de 103.114 toneladas, representados principalmente en tilapias, cachamas y truchas; la producción de camarón fue de 2.200 toneladas. (Revista Dinero, 2017)

Las grandes dificultades que se tienen para el desarrollo del sector pesquero tienen que ver con el sector social en el cual se desarrolla. La pobreza, la falta de recursos, la distancia de zonas de pesca a centros urbanos para comercialización de los productos, la violencia, las condiciones de seguridad, el costo de los combustibles, hacen que la producción se convierta solo para consumo en supervivencia. Pese a los proyectos legislativos para promover la pesca y comercialización de los productos, se hace cada día más complejo.

Desde el 2008, la acuicultura ha producido más que la pesca de captura, con cerca de 88.000 toneladas de productos pesqueros, casi el triple de mediados de los noventa. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018). Es probable que el futuro crecimiento de la producción de pescado provenga principalmente de la acuicultura. Sin embargo, el crecimiento general oculta variaciones intra - sectoriales. La acuicultura marina, que se dedicó esencialmente a la producción de camarón, casi colapsó a mediados de la década de 2000 debido a brotes de enfermedades. Colombia ha construido desde entonces laboratorios confiables de diagnóstico de enfermedades de la acuicultura y la investigación científica ha desarrollado sistemas técnicos para aumentar la productividad. La transferencia de tecnologías y buenas prácticas podría incrementarse, pero el transporte y la infraestructura de almacenamiento que podrían apoyar la expansión de la producción son insuficientes y el sector sigue siendo en gran medida artesanal e informal. (OCDE, 2016)

La proyección de la producción piscícola en Colombia: Los diversos actores del sector acuícola de Colombia determinaron que harán los esfuerzos necesarios con la visión de que para el año 2023 la acuicultura colombiana se habrá desarrollado de manera exitosa en ambientes continentales y marinos, mediante la aplicación de una política integral. Estará conformada por un sistema de prácticas plenamente sostenibles en lo ambiental, incluyentes y participativas en lo social y altamente competitivas; se habrá consolidado como uno de los importantes pilares del desarrollo rural y la seguridad alimentaria del país y habrá alcanzado importantes niveles de penetración en los mercados interno y externo, con productos de alta calidad e inocuidad. (Arbelaez, 2011)

En el departamento del Huila, la acuicultura se desarrolla en granjas industriales semi intensivas, lo que las hace de impacto económico importante, pero no lo suficiente por el tamaño de las explotaciones. El pequeño productor, tiene a su cargo el sostenimiento de 1000 familias de la región, y pese a la limitación de recursos y capacidades, es sustentada por subsidios y apoyos gubernamentales. El desarrollo de este subsector está limitado a la creación de pequeños grupos de mercado local principalmente, algunas veces, restringido debido al poco consumo de pescado. Sería necesario implementar un acoplamiento en la cadena productiva y de valor con mejoramiento de capacidad organizativa de los pequeños productores para incrementar su capacidad de inversión y adquisición de tecnología. (Arbelaez, 2011)

En el día a día, cuando surgen inquietudes sobre el futuro económico del país y la necesidad de alimento, se gira la visión hacia la agricultura como una de las salidas de fuente de inversión y de

proyectos. Según la FAO, se requiere con urgencia un sistema alimentario para sostener 9000 millones de personas para el 2050 que, a su vez, solucione problemas latentes y actuales como la desnutrición, obesidad, pobreza extrema y cambio climático. (Revista Dinero, 2015)

El Huila tiene retos para cumplir con el sector piscícola: mejorar la competitividad buscando eficiencia productiva, incrementar las competencias laborales en el área, diversificar portafolio de oferta de especies nativas, desarrollar nuevas zonas de cultivo potencialmente aptas, mejorar la calidad e implementación de las buenas prácticas de producción acuícola, incrementar las investigaciones, desarrollar la actividad empresarial económicamente viable, pero ambientalmente sostenible y socialmente aceptable, garantizar la asistencia técnica y acompañamiento para producción estable y competitiva, fomentar la investigación, establecer sinergias entre pequeños productores para la comercialización de los productos. (Arbelaez, 2011)

3. METODOLOGIA Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PASANTIA PROFESIONAL

3.1 METODOLOGIA DESARROLLADA

La empresa Piscícola Pénjamo, definió las funciones y responsabilidades que el autor debía realizar durante el tiempo de la pasantía, las cuales tenían como principal objetivo, vigilar el cumplimiento de los requisitos de la norma BAP³, para la visita de auditoria que se debía desarrollar durante el segundo semestre del 2017 y para la cual ya se habían adelantado algunas labores por parte del profesional asesor especializado. Las funciones asignadas fueron:

- Hacer seguimiento a los puntos débiles que tenía la empresa y que exige la norma BAP
- Gestionar la organización de las bodegas de alimentos, productos químicos, combustibles, equipos de pesca, zona de parqueo de motos de trabajadores y herramientas manuales.
- Elaborar los formatos que estaban pendientes de acuerdo con la asesoría del profesional especializado, para llevar a cabo la toma de datos y actividades relacionados con el desarrollo de la piscícola y la aplicación de los requisitos de la norma.
- Realizar acompañamiento al personal en la concientización de los requisitos de la norma y de la importancia para la empresa de dicha certificación.
- Llevar los datos de siembra de alevinos, alimentación y condiciones fisicoquímicas de los lagos de pre cría y cría de alevinos.
- Elaborar la planeación de actividades diarias según ordenes de pedido de clientes y demás actividades de mantenimiento de la finca.
- Bioseguridad: Encargado del control y calidad en la piscícola.

³ BAP: Best Aquaculture Practice.

Adicionalmente, para desarrollar las funciones fue necesario, hacer el reconocimiento del proceso de producción, reconocer los requisitos de la norma, tomar capacitación en buenas practicas la cual fue suministrada por la empresa con profesional especializado. Nombre de la capacitación y datos extras.

Se contó con el apoyo del profesional especializado que asesora el proceso de implementación de la norma BAP para definir los aspectos que eran críticos y requerían atención prioritaria, así como los formatos que se debían crear para llevar los datos de producción y control y las condiciones del lugar que era necesario mejorar para la seguridad de los trabajadores.

Adicionalmente, se hizo revisión de los requisitos de la norma a través de una lista de verificación con los ítems de cada requisito aplicable a la piscícola Pénjamo en sus procesos.

La entrevista con los trabajadores fue fundamental para conocer el día a día de la operación de la empresa y conocer de su mano, los requerimientos en los cuales podían aportar desde su experiencia.

3.2 ACERCA DE LA EMPRESA

Piscícola Pénjamo SAS, fue creada en septiembre de 2005, dedicada a la acuicultura de agua dulce con fines de producción, incubación artificial, reversión sexual, pre-cría y cría de alevinos de tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*). La empresa se ha caracterizado en el mercado por ofrecer productos de excelente calidad que le ha permitido establecer convenios con otras piscícolas y comercializadoras como, por ejemplo: Piscícola Botero, Piscícola Las Macías y actualmente con Proceal SA.

La empresa se encuentra ubicada en el municipio de Hobo en el Departamento del Huila en la vereda El centro, Hacienda Pomerania, cuenta con 21 trabajadores distribuidos en labores de: Gerente (1), Gerente Técnico (1), Gerente administrativo (1), Ingeniero de laboratorio(1), pasante de laboratorio(1), alimentadores (2), Desove (5), auxiliar de laboratorio nocturno (1), guarda de seguridad (1), operarios de pesca (4), guadañadores (2), pasante profesional pre cría y cría (1).

Dentro de la distribución del centro productivo, cuenta con un laboratorio desde el 2012, dotado con los equipos necesarios y en óptimas condiciones para el proceso de incubación artificial de huevos con una producción mensual de 4.000.000., cuenta con 35 lagos en funcionamiento, con diferentes funciones: pre cría y cría de alevinos (14), levante de reproductores (7), reservorios (4), reproductores (9), oxidación (1). Estanques de reversión (21).⁴

La empresa trabaja en la implementación de las Buenas prácticas de producción acuícola desde el 2017 como respuesta a solicitud de sus clientes quienes exportan el producto y deben cumplir con estándares internacionales, asociados a la BAP de Global Aquaculture Alliance GAA. En asociación con otras piscícolas de la región, todos proveedores de la empresa Proceal SA, quien exporta y debe sustentar su producto con el certificado de BAP.

⁴ Datos suministrados por la empresa Piscícola Pénjamo SAS.

3.3 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION

3.3.1 Proceso de producción de la Tilapia Nilótica

La empresa Piscícola Pénjamo SAS, desarrolla varios procesos para el desarrollo de su labor productiva: incubación, desove, siembra, reversión sexual, pre cría y cría de alevinos de tilapia⁵.

Figura 2. Imagen Tilapia del Nilo (*Oreochromis Niloticus*)



Fuente. Autor

A continuación, se describen los procesos de producción llevados a cabo en la empresa⁶

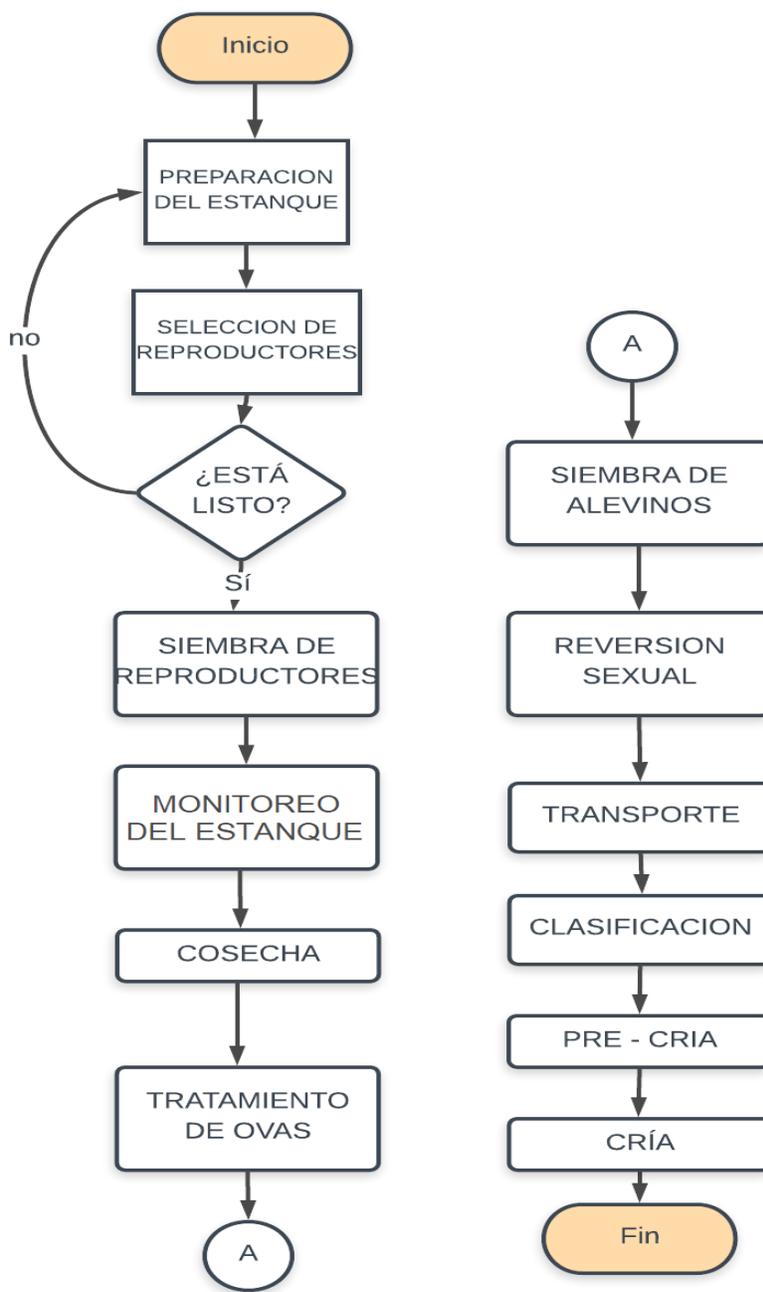
1. El proceso inicia con la Preparación del estanque, en este paso se busca adecuarlo para la producción del alevino, eliminando impurezas, hierbas, malezas y plantas invasoras, que puedan perjudicar su desarrollo. Se llevan a cabo diferentes procedimientos: limpieza, desinfección, llenado, medición de la calidad de agua. Se debe realizar periódicamente un monitoreo a través de inspecciones.

⁵ Tilapia nombre común *Oreochromis niloticus*,

⁶ Datos tomados del Manual de Procesos de Piscícola Pénjamo SAS.

2. Selección y manejo de los reproductores: Consiste en seleccionar el material que seguirá en el proceso, conforme a:
 - a. Selección:
 - ✓ Cuerpo: Proporcionalmente ancho comparado a su longitud, con buena capacidad abdominal, cabeza pequeña y redonda, pedúnculo caudal corto.
 - ✓ Libres de toda mal formación
 - ✓ Ser cabeza de lote (los más grandes) y ser sexualmente maduros
 - ✓ Deben poseer buenas características fenotípicas: buena coloración y estar libres de manchas.
 - b. Manejo:
 - ✓ Edad de siembra: 4-6 meses machos, 3-5 hembras.
 - ✓ Alimentación: baja en grasa (alimento con 28% de proteína).
 - ✓ Proporción de siembra: 1:3 M:H
 - ✓ Densidad de siembra: 1.5 reproductores/m²
 - ✓ Temperatura Óptima: 25 – 31 °C.
3. Siembra de reproductores: Se realiza en relación 3:1, es decir, tres hembras por cada macho. Se realiza en un mismo día, para evitar que las hembras lleven huevecillos en la boca y una posible producción de crías. Se llevan a Hapas y Estanques según su tamaño.
4. Cosecha: También conocida como desove. Consiste en realizar una pesca parcial con el fin de no afectar el estado de salud de los pescados. Se coloca la malla en un módulo para la recolección de tal forma que los pescados queden hacia la parte de arriba y se puedan sacar los huevos de su boca sin maltratarlos. Se toma el pescado abriéndole la boca para verificar si hay huevos, luego se sacude sobre la tina para sacarlos y se devuelve el pescado al otro lado del estanque. En este punto se realiza el retorno de los peces al proceso de reproducción y el tratamiento de los huevos. Estos se deben limpiar, eliminar los muertos y transportar al proceso siguiente en laboratorio.
5. Tratamiento de Ovas: Al llegar al laboratorio, se realiza un lavado de ovas (separar larvas, huevos muertos), desinfección (Formol, yodo, solución salina), se verifica su estado de salud de las ovas y se lleva a bandejas de reabsorción donde reabsorben sus $\frac{3}{4}$ partes de saco vitelino (eclosión).

Figura 1 Diagrama de flujo proceso de producción de tilapia Nilótica en la Piscícola Pénjamo



Fuente. Autor.

6. Siembra de larvas: Se realiza en los tanques de reversión. Se realiza el transporte en baldes con solución salina, en un tiempo máximo de 2 minutos. Se realiza un monitoreo de condiciones sanitarias de las larvas.
7. Reversión: Tiene como fin producir especies mono sexo, se realiza en el primer mes de vida usando hormonas. La hormona utilizada en las larvas es la 17-alfa-metiltestosterona, desde los 5 días de nacido, hasta los 30 días de vida.
8. Transporte: Se hace el traslado en camioneta adicionándose una carreta que soportara un tanque con oxígeno, el cual se hace el transporte desde el estanque de reversión hasta el lago de pre-cría, usualmente en dos viajes de 60 a 80 mil alevinos.
9. Clasificación: Después de la reversión sexual, se clasifican en cuatro (4) tipos de tallas. Siendo 1 la talla de media, 2 la talla de cuarto grande, 3 la talla de cuarto pequeño y 4 la talla clasificada para permanecer en el lago. Se realiza en los estanques de pre cría y cría.
10. Pre – cría: comprenden 30 días en etapa de pre cría cuando los alevinos tienen entre 0,2 y 1.5 gramos de peso. La densidad de siembra es de 150- 200 peces por metro cuadrado. Se debe establecer un porcentaje de recambio de agua del 10% durante el día. Los alevinos son alimentados con alimento balanceado en harina de 45% de proteína a razón del 10 – 12 % de la biomasa, distribuido en 4 raciones por día. Esta alimentación, ayuda a obtener una conversión alimenticia que oscila entre 0.5:1 y 1:1 dependiendo del manejo, de los controles sobre la calidad del agua y la temperatura. Se puede presentar mortalidad del 15%.
11. Cría: Esta etapa está comprendida entre 1.5 y 4.0 gramos de peso. Se realiza en el mismo estanque de pre- cría, la duración de la etapa es de 30 días. El recambio del agua es del 10% durante el día. Los alevinos son alimentados con alimento balanceado con 45% de proteína a razón del 7 al 9 % de la biomasa, distribuida en 4 raciones por día. Esta alimentación, puede tener una conversión alimenticia de 1.5:1 dependiendo del manejo y de los controles sobre la calidad del agua y la temperatura.

3.3.2 Actividades conexas

Además de las actividades del proceso de producción, se realizan a diario actividades relacionadas para el mantenimiento del proceso.

1. Remate de lagos: consiste en sacar todos los alevinos que quedan en el lago luego de las pescas, para limpiar y desinfectar el estanque para dejarlo listo y usar en un periodo de producción siguiente.
2. Alimentación: Se debe establecer y calcular las cantidades de ración que se darán de acuerdo con el tamaño y cantidad de animales por tanques, chequear el buen almacenamiento y calidad del alimento, verificar el estado de limpieza y desinfección de los utensilios de alimentación, distribuir el alimento en los estanques de manera uniforme y conforme a la tabla de alimentación, control estricto de las raciones dadas durante el día.
3. Calidad del agua: Se debe monitorear la cantidad de oxígeno, pH y temperatura. Evaluación del comportamiento del medio acuático, ajustar los volúmenes de entrada y

- salida del agua (recambios), evaluación del comportamiento del clima, evitar la contaminación con heces tanto de peces como de otras especies y materiales lixiviados.
4. Sanidad de los peces: Observación de los peces al comer: apetito, anoxia, voracidad, piqueo, textura y palatabilidad del alimento. El comportamiento del animal en el momento del alimento es su mejor indicador de su salud. El animal enfermo, se aleja del cardumen y permanece solo y cerca de la superficie del agua. El nado suspendido cerca de la superficie, manchas claras, bandas alrededor de la mitad del cuerpo, puntos blancos pequeños sobre la piel, llagas, aletas desgastadas, ojos hundidos o inflamados y cuerpos delgados.
 5. Mortalidad diaria: Es necesario recopilarla diariamente y realizar análisis de esta. Disposición de cadáveres en la fosa de mortalidad.

3.4 ACERCA DE LA NORMA BEST AQUACULTURE PRACTICES – BAP

Las normas Best Aquaculture Practices BAP, ha sido desarrollada por la Global Aquaculture Alliance GAA con el fin de certificar los procesos de producción de animales acuáticos para consumo humano a nivel mundial. Ha sido desarrollada con base en lineamientos científicos y estándares de desempeños globales. La aplicación y certificación bajo la norma BAP, consolida el compromiso y responsabilidad del piscicultor con el alimento que provee, haciéndolo saludable y produciendo de manera responsable tanto social, como ambientalmente.

Para certificarse en esta norma, es necesario seguir unos pasos:

1. Realizar auto evaluación: Esta permite identificar el cumplimiento de los criterios de la norma en la piscícola y según su resultado se está o no apto para recibir auditoria. La entidad GAA (Global Aquaculture Alliance, 2014), puede ser consultada para recibir asesoría en la implementación de dicha norma.
2. Preparación: En este paso, la empresa debe diligenciar el formulario electrónico para solicitar la auditoria y cancelar los servicios de honorarios de la visita para certificación.
3. Auditoria: Se debe fijar la fecha de visita de los entes encargados de realizar la comprobación de cumplimiento de requisitos en fechas dispuestas para tal fin, de acuerdo con las necesidades y características propias de la empresa
4. Cierre de auditoria y retro alimentación: En esta etapa, el auditor entrega su informe de visita y establece las observaciones, conformidades y no conformidades que se hayan presentado y la empresa tiene 30 días para presentar las apelaciones o acciones correctivas planteadas para subsanar las no conformidades presentadas.
5. Aprobación: Etapa en la cual se recibe el pago final de la auditoria y la entidad GAA entrega certificado a la empresa de aplicación de BAP, así mismo, si la empresa lo autoriza, publicará en su página que cuenta con certificación que es de reconocimiento a nivel mundial.

Actualmente en Colombia hay 46 empresas que cuentan con esta certificación internacional que les da como beneficios:

- Reconocimiento internacional como productores de alimentos inocuos
- Calidad de producto bien alimentado
- Alimento con alto contenido nutricional

Las normas de certificación BAP, la GAA coordina y desarrolla continuamente las especificaciones a partir de comités técnicos de producción especializados en cada método. Los comités están compuestos por doce (12) miembros representantes de las partes interesadas: conservación ambiental, académicos e industria. En cada revisión se modifican las normas si es necesario y se publican durante sesenta (60) días para recibir comentarios. De allí se obtiene un borrador final que debe ser aprobado por el Consejo antes de su publicación final.

Esta información puede ser complementada en la página web de Global Aquaculture Alliance. (Global Aquaculture Alliance, 2014)

De acuerdo con la producción acuícola que se desarrolle en cada empresa, BAP cuenta con diferentes criterios para dichas especialidades. Cuenta con seis (6) normas en inglés para:

1. Peces y crustáceos granjas
2. Moluscos granjas
3. Peces, crustáceos y moluscos. Criaderos y viveros
4. Molinos para alimentos
5. Granjas de salmón
6. Procesamiento de mariscos

Para la aplicación en la Piscícola Pénjamo SAS, se tomará la relacionada con Peces, crustáceos y moluscos. Criaderos y viveros.

La norma se basa en cuatro pilares:

- 1 MEDIO AMBIENTE
- 2 BIENESTAR ANIMAL
- 3 INOCUIDAD DEL ALIMENTO
- 4 SEGURIDAD LABORAL

La norma aplica a todas las instalaciones acuáticas que producen huevos (óvulos) y/o animales acuáticos juveniles para la transferencia en directo a otras instalaciones acuícolas y para todas las especies para las que la norma BAP de granja estén disponibles. Las instalaciones de producción pueden ser estanques o tanques en tierra con entradas y salidas de agua dirigidas, como es el caso de las condiciones de Piscícola Pénjamo SAS.

Aplica para los procesos que se llevan a cabo en la empresa:

- Recolección, producción, selección y gestión de reproductores
- Desove de moluscos y asentamiento de las larvas
- Recolección y fertilización de huevos
- Incubación y eclosión de huevos
- Alimentos y prácticas de alimentación hasta el momento que animales juveniles son trasladados a instalaciones que solo producen animales acuáticos para cosecha y sacrificio para el consumo humano
- Tratamiento de animales para inducir esterilidad, manipular el género o lograr una inmunidad protectora contra agentes patógenos, o para tratar o proteger contra enfermedad.

Las normas BAP exigen el cumplimiento de las normas legales locales siempre de manera prioritaria para la certificación. Los requisitos de la norma están enfocados en que sean cumplibles por parte de las empresas que lo aplican a través de los requisitos de documentación, planes de gestión y requisitos legales locales aplicables, siempre en busca de la mejora continua.

La norma usa los términos “deberá” para declarar una obligación en el cumplimiento, “debería” como una recomendación. Los puntos “deberá” son declaraciones auditables. La auditoría se debe llevar a cabo con un plan que incluya: reunión de apertura, evaluación del sitio, recolección de muestras necesarias, revisión de los registros y los procedimientos de gestión, reunión de clausura. Deberá incluir todos los puntos de la auditoría, salvo los no aplicables. Las No conformidades resultantes deben ser registradas por el auditor y son catalogadas en tres niveles:

Crítica – Cuando hay una falta de cumplimiento de un asunto crítico de inocuidad alimentaria o legal, o un riesgo para la integridad del programa, esta falta es comunicada por el auditor al comité y puede traer como consecuencia la pérdida de la certificación.

Mayor – Cuando hay una falla sustancial para cumplir con los requisitos de una norma, pero sin riesgo para la inocuidad alimentaria o riesgo inmediato para la integridad del programa. Esta falta, requiere un plan de acción y cuenta con 28 días para presentar las acciones correctivas al organismo de certificación.

Menor – Cuando el pleno cumplimiento con la intención de las normas no se ha demostrado, el auditor notifica al organismo de certificación y registra esto en el informe. La verificación de la implementación de acciones correctivas deberá ser presentada al organismo de certificación dentro de los 28 días de la evaluación. (No-conformidades menores típicamente reflejan problemas de mantenimiento en general.) (Global Aquaculture Alliance, 2014)

La norma por aplicar cuenta con 15 puntos de implementación y cada uno con diferentes puntos a cumplir para un total de 153 requisitos de obligatorio cumplimiento para la empresa Piscícola Pénjamo SAS.

1. Comunidad: Derechos de Propiedad y Conformidad
2. Comunidad: Relaciones con la Comunidad
3. Comunidad: Seguridad de Trabajadores y relaciones con empleados
4. Medio Ambiente: Protección de Áreas Ecológicamente Sensibles
5. Medio Ambiente: Desechos Metabólicos y Alimentos No Consumidos

6. Medio Ambiente: Conservación de Suelos y Agua
7. Medio Ambiente: Bioseguridad de Alimentos, conservación de harina y aceite de pescado
8. Medio Ambiente: Fuentes de Siembra y OMG-s
9. Medio Ambiente: Control de los Escapes
10. Medio Ambiente: Interacciones con Vida Silvestre
11. Medio Ambiente: Almacenamiento, Disposición de suministros y desechos
12. Bienestar Animal: Bienestar Animal
13. Inocuidad Alimentaria: Gestión de Medicamentos y productos químicos
14. Bioseguridad: Control de Enfermedades
15. Rastreabilidad: Requisito de Mantenimiento

4. RESULTADOS Y DISCUSION DE LA PASANTIA PROFESIONAL

4.1 IMPLEMENTACION DE LA NORMA BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION ACUICOLA (BAP)

La Piscícola Pénjamo SAS, desde abril del 2017 empezó la implementación de la norma BAP de acuerdo con sus lineamientos con el apoyo de profesional especializado, pero era necesario un apoyo permanente que se encargara del cumplimiento de esta a cabalidad y en tiempo real. El pasante profesional, debía cumplir con esta función, teniendo a cargo: control y calidad, coordinar despachos a clientes, coordinar las actividades en la zona de pre cría y cría, toma de parámetros físico – químicos de los lagos de producción, llevar el control del alimento.

Para realizar las actividades asignadas en la pasantía, fue necesario conocer el proceso de producción, el cual ha sido descrito en el aparte anterior 2.3.1 y 2.3.2. Conocer la norma sobre la cual se iba a trabajar, para esta actividad se realizó una lista de chequeo con los requisitos de la norma aplicables y se verificó la existencia de cada uno de sus parámetros, así como las observaciones a cada punto para ejecutar o realizar seguimiento y medición. Esta lista de chequeo se puede verificar en el Anexo 1 de este informe.

Con respecto a los 15 puntos de la norma, se hizo el siguiente reconocimiento:

Tabla 1. Hallazgos de cumplimiento de norma BAP en Piscícola Pénjamo SAS

NORMA BAP	HALLAZGO
1. Comunidad: Derechos de Propiedad y Conformidad	La empresa cumple con todos los requisitos de este punto de la norma y los mantiene actualizados.

2. Comunidad: Relaciones con la Comunidad	Se hizo un acuerdo con la comunidad, para que los vehículos grandes puedan pasar a través de su carretera, siempre y cuando primero se desinfectaran y se diligencie el formato de ingreso de vehículos.
3. Comunidad: Seguridad de Trabajadores y relaciones con empleados	Se hizo énfasis en los puntos 3,18 y 3,31 3,18: Como resultado de la inspección realizada por los auditores de la norma, se levantaron tres No Conformidades menores, las cuales correspondían a la seguridad del trabajador: Los cilindros no se encontraban anclados a una superficie lo que podía ocasionar caída y lesiones a los trabajadores. La segunda, corresponde condición insegura que presentaban las pasarelas construidas en guadua y podían generar caída de los trabajadores al lago. La tercera estaba relacionada con la señalización de áreas y rotulación de productos químicos. En todos los casos se procedió a realizar las mejoras. 3,31: Se ha hecho entrega permanente de estos elementos con su respectivo registro de entrega.
4. Medio Ambiente: Protección de Áreas Ecológicamente Sensibles	La empresa fue creada en el año 2005, está ubicada en zona templada, que no está catalogada como área protegida, sensible o con atributos especiales.
5. Medio Ambiente: Desechos Metabólicos y Alimentos No Consumidos	La empresa no venía aplicando monitoreos de variables fisicoquímicas en el proceso. Eventualmente enviaba muestras de agua de sus lagos para análisis de parámetros. Se gestionó la compra de equipos para toma de parámetros y llevar el control más estricto de los requisitos de esta norma.
6. Medio Ambiente: Conservación de Suelos y Agua	Se toma el efluente del medio ambiente el cual es utilizado toda la piscícola con el fin de obtener constantes recambios en los lagos, posteriormente se devuelve a su cauce natural mediante unas albercas de sedimentación y un lago de oxidación antes de regresar a su efluente natural
7. Medio Ambiente: Bioseguridad de Alimentos, conservación de harina y aceite de pescado	La empresa contaba con un lugar para almacenamiento de alimento, sin embargo, no se llevaba un control del suministro y no aplicaba técnicas de almacenamiento de tal forma que permitiera controlar las fechas de llegada de material y de vencimiento, clasificación por clase según el tamaño de animales a alimentar, tipos de alimento. Se procedió conforme a las indicaciones a organizar el almacén de alimentos, señalizarlo y seguir el control documental de dosificación y entrega de alimento.
8. Medio Ambiente: Fuentes de Siembra y OMGs (organismos modificados genéticamente)	La empresa no compra material de siembra, pues lo produce en sus laboratorios de acuerdo con el proceso de producción especificado en el punto 3.2 del documento. Se lleva a cabo el control de siembra de acuerdo con el control de producción.

9. Medio Ambiente: Control de los Escapes	Hasta el momento no se han presentado escapes, sin embargo, se cuenta con formatos para el control y un procedimiento dentro del manual que indica cómo se debe atender el escape, en caso de que se presente.
10. Medio Ambiente: Interacciones con Vida Silvestre	Se lleva una correcta interacción con la fauna silvestre sin afectarla, se han tomado medidas preventivas para evitar que las aves ataquen los alevinos.
11. Medio Ambiente: Almacenamiento, Disposición de suministros y desechos	Se tenía un área destinada al almacenamiento de los productos químicos, pero no se usaba de manera adecuada, no se tenían hojas de seguridad, ni medidas contra vertidos accidentales. Se gestionó la organización del área, separándola de otras como alimentos, se lograron conseguir las hojas de seguridad de los productos y etiquetarlos conforme a las normas.
12. Bienestar Animal: Bienestar Animal	Para disminuir el estrés en los alevinos, se ha procurado sembrar y transportar en cantidades que no excedan el volumen y puedan estar en su espacio sin sentirse amenazados. Durante el desove, se procura que sea de la forma más suave posible y en el menor tiempo, evitando a toda costa el maltrato de los animales. Todos estos procedimientos, siguiendo las instrucciones del manual de BPPA.
13. Inocuidad Alimentaria: Gestión de Medicamentos y productos químicos	Los medicamentos solo son suministrados en caso de necesitarse, por el médico veterinario. No se almacenan en la finca. Los productos químicos controlados para el uso en criaderos no se usan en esta locación. Se aplican las hormonas de reversión sexual y se lleva el control en el laboratorio responsable de este proceso.
14. Bioseguridad: Control de Enfermedades	Los requisitos están establecidos en el Manual de procedimientos de la empresa. Hasta la fecha, no se han tenido que tomar medidas para corregir el estado de salud de los animales. La empresa cuenta con la asesoría de médico veterinario encargado de suministrar los medicamentos y tomar medidas de seguridad en caso de presentarse enfermedad en los animales.
15. Rastreabilidad: Requisito de Mantenimiento	Gran parte de las funciones otorgadas al pasante en la empresa, tienen que ver con el desarrollo de este punto de la norma, con la cual se busca, mantener la implementación a través del control de datos registrados y la mejora continua.

Fuente. Autor

Los puntos críticos en los cuales se requirió intervención se determinaron por prioridad de presentación para la auditoría que fue realizada en septiembre del 2017.

4.2 ACCIONES PRE AUDITORIA

4.2.1 Capacitación en BPPA

Durante cinco (5) días, por jornada de ocho (8) horas, la empresa envió al pasante a tomar capacitación sobre Buenas prácticas de producción Acuícola y conocimiento de la norma, donde se

adquirieron los conocimientos básicos necesarios para el desarrollo de la norma en la facilidad de producción y donde se obtuvieron las herramientas necesarias para aplicar los cambios requeridos tanto en el lugar, como en el proceso de producción que permitiera atender la auditoría y permitiera mantener la implementación hasta nueva auditoría.

Figura 3. Evidencia fotográfica de la participación del pasante profesional en capacitación BAP.



Fuente. Piscícola Pénjamo SAS

Los trabajadores recibieron por parte de los asesores externos, la capacitación sobre la norma y otros puntos importantes, como manejo de residuos, seguridad en la manipulación de sustancias peligrosas, orden y aseo, seguridad laboral.

Figura 4. Evidencia fotográfica de capacitación colectiva a trabajadores en BAP



Fuente. Piscícola Pénjamo SAS.

4.2.2 Diseño de formatos

La primera tarea que se realizó fue el diseño de formatos para el registro de datos:

1. Mantenimiento de instalaciones e infraestructura, mantenimiento de redes y equipos de pesca
2. Mantenimiento de equipos
3. Mantenimiento de lagos
4. Control de residuos
5. Control de ingreso de vehículos
6. Control ingreso de visitantes
7. Reporte de animales silvestres
8. Informe de escape de peces
9. Control de productos químicos
10. Control de registro de plagas
11. Control de registro de alimento
12. Parámetros físico – químicos
13. Remisión de entrega de producto
14. Orden de requisición

Estos formatos están disponibles en el Anexo 2 de este documento.

4.2.3 Adecuación de zonas de trabajo

Al finalizar la etapa de elaboración de formatos, se prosiguió con las mejoras a las instalaciones de acuerdo con los requisitos de la norma BAP.

Tabla 2. Clasificador. Objetivo: Evitar la disparidad en tamaños de alevinos

CLASIFICADOR: OBJETIVO, EVITAR LA DISPARIDAD EN TAMAÑOS DE ALEVINOS	
Evidencia Fotográfica	Descripción
	El objetivo de aplicar esta técnica es separar los alevinos por tamaño y clasificarlos en el lago según sus características particulares, dándole paridad a sus tamaños que facilitan la reubicación en lagos. Para la venta, hace que el cliente se lleve el material de tamaño, peso y características uniformes.

Fuente. Autor

Tabla 3. Evidencias de despachos de alevinos

EVIDENCIAS DE DESPACHOS	
Evidencia Fotográfica	Descripción
	<p>Evidencia de material entregado al cliente con alevinos de 2.5 gr. La espuma que se presenta en el tanque de transporte se produce por las secreciones emanadas por el alevino en momentos de estrés. Cuando el animal, se encuentra estresado, se produce mayor secreción.</p> <p>Al aplicar esta mejora por parte del practicante, la mortalidad de alevinos se redujo generando utilidad económica y optimización de procesos al productor.</p>
	<p>Tanque de transporte donde se evidencia espuma en exceso producida por las secreciones de los alevinos en estado de estrés, debido a la densidad de animales en el volumen del recipiente. Esta situación trae como consecuencia la mortalidad masiva de especies, por la falta de oxígeno para tantos animales en el tanque de transporte. Al tiempo que produce pérdida económica tanto para el productor, pues deberá responder por el material perdido al cliente con nuevas cantidades de alevinos.</p>

Fuente. Autor

Tabla 4. Desove de reproductoras

DESOVE DE REPRODUCTORAS	
Evidencia Fotográfica	Descripción
	<p>El desove de las reproductoras es parte fundamental en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa. Realizarlo aplicando los procedimientos de buenas prácticas, favorece la calidad de los huevos y la vida de las reproductoras. Se hizo seguimiento a la forma en la que se venía realizando y se aplicaron los métodos sugeridos, para evitar que las reproductoras, se estresen y mueran o retengan huevos en su boca, que luego se convertirán en larvas en lago de reproductoras, generando pérdidas para la organización. Es un trabajo que se realiza completamente manual, por lo cual, el trabajador debe ser capacitado y retroalimentado constantemente para evitar procedimientos inadecuados.</p>
	<p>Se debe considerar igualmente el tiempo de exposición de las reproductoras de tal forma que sea el menor posible y así evitar lesiones y enfermedades en ellas.</p>
	<p>El transporte de los huevos también debe hacerse con cuidado y rapidez, de tal manera que puedan empezar su proceso de eclosión conforme al procedimiento. Es necesario verificar que se depositen en el tanque de transporte sin desperdicios, pues se corre el riesgo de que las larvas se desarrollen por fuera y se pierda material valioso para la organización y se genere contaminación del área de producción.</p>

Fuente. Autor

Tabla 5. Organización de bodega de alimento

ORGANIZACIÓN DE BODEGA DE ALIMENTO	
Evidencia Fotográfica	Descripción
	<p>Los bultos de alimento en el almacén se encontraban mezclados. No tenían presente que las calidades de alimentos son diferentes según el tamaño del animal a alimentar. Este hecho, hace que se alimente de manera inadecuada, provocando desnutrición, falta de salud y por lo tanto mortalidad en el animal. Generando perdidas en producción y económicas.</p>
	<p>El alimento sobrante de los bultos se almacenaba en bolsas sin tener precaución de cerrarlo para evitar que se contamine, se riegue o se humedezca, generando perdidas económicas para la empresa y posible daño a la salud de los animales. El alimento se almacenaba en estibas de madera y había una que otra en estiba plástica. De acuerdo con las normas de BAP, se debe almacenar en estiba de madera para evitar que los microorganismos se proliferen e ingresen a los bultos de alimento contaminándolo.</p>
DESPUES	
	<p>Se han cambiado la mayor parte de estibas de madera por plásticas, se organizó la bodega de alimentos según las características para el tamaño de los animales a alimentar.</p> <p>Se establecieron tablas de alimentación, de tal forma que se pueda llevar el control de lagos alimentados, salidas de alimento y verificar la rotación de inventario de alimento aprovechando que salga el más antiguo y se almacene el más nuevo. “primero en entrar, primero en salir”</p>

Fuente. Autor.

Tabla 6. Situaciones antes y después de la organización de zona de herramientas y almacenamiento de combustibles y químicos.

ORGANIZACIÓN DE ZONAS DE HERRAMIENTAS Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES Y QUÍMICOS	
Evidencia Fotográfica	Descripción
	<p>Los químicos se encontraban regados por las instalaciones del establo de materiales, sin organización, sin rotulación, infringiendo las normas de seguridad laboral dadas por la norma BAP. Razón por la cual le fue levantada no conformidad a la empresa.</p>
	<p>Los trabajadores no tenían la cultura de eliminar los residuos en los depósitos, sino en cualquier parte provocando contaminación que puede afectar la salud de los animales. La falta de conocimiento de la norma y de la cultura de esta, hacía que los trabajadores usaran las instalaciones para colgar sus ropas impermeables que no son de trabajo en las cercas del establo de herramientas. El orden y el aseo hacen parte del cambio de cultura de aplicación de la norma y son cumplimiento legal en Colombia según el sistema de gestión de seguridad y salud en el Trabajo. El desorden era algo común en las instalaciones del establo de máquinas y herramientas, generando caos, posibles accidentes a los trabajadores, confusión en el uso y estado de las herramientas, generando desperdicios por el desuso y desgaste por falta de cuidado de estas.</p>
DESPUES	



Se establecieron las normas para el uso de estable de herramientas, indicando cuales eran las actividades permitidas y cuáles no. Entre las actividades, se permite colgar las redes de pesca en las cercas para secarse, después de proceso de lavado y desinfectado. Esta área debe mantenerse lejos de animales de granja, almacenamiento de materiales que no sean del proceso de producción, herramientas y equipos en desuso o dados de baja.



Se ubico señalización de seguridad que indica a los trabajadores que deben hacer uso de los elementos de protección personal de manera obligatoria, siguiendo tanto los lineamientos de la norma BAP, como la legislación colombiana en Seguridad y Salud en el Trabajo.



Se destinó un lugar para el parqueo de motos de los trabajadores, de tal forma que los derrames de aceite involuntarios de los vehículos no contaminen el espacio destinado al almacenaje y conservación de materiales para el proceso de producción.

		<p>Se destinó un espacio para el almacenamiento de combustibles destinados para el uso en los motores, de tal manera que estuviera fuera de fuentes de ignición, que no estuviera a la intemperie y lejos de fuentes de calor. Se señaló el área y rotulo conforme a las indicaciones para identificación, rotulación y almacenamiento de sustancias peligrosas.</p>
		<p>Se ubicó un punto ecológico en el cual todos los trabajadores pudieran disponer sus residuos conforme a su origen. La capacitación sobre disposición adecuada de residuos fue dada por el personal asesor de implementación de BAP a todos los trabajadores.</p>

Fuente. Autor

Tabla 7. Bodega de elementos de pesca

<p align="center">BODEGA DE ELEMENTOS DE PESCA</p>	
<p>Evidencia Fotográfica</p>	<p>Descripción</p>
	<p>El cuarto de almacenamiento de materiales de pesca se encontraba desordenado y sucio, razón que puede ocasionar enfermedad y muerte de los animales por medio de la contaminación. Se determinó un lugar específico, donde no se mezclará con otros elementos de uso</p>
<p>DESPUES</p>	

		<p>Se establecieron las normas de cuidado, orden, aseo y almacenamiento de materiales de pescar en este lugar, logrando que no se contamine el material con el cual se procesa la pesca y entrega de alevinos a los clientes, buscando la disminución de mortalidad y por ende las pérdidas económicas.</p>
---	---	---

Fuente. Autor

Tabla 8. Compra de equipos para medición de parámetros físico - químicos

<p align="center">COMPRA DE EQUIPOS PARA MEDICION DE PARAMETROS FISICO QUIMICOS</p>	
<p>Evidencia Fotográfica</p>	<p>Descripción</p>
	<p>La Empresa compró equipos para medición de parámetros pH, Oxígeno disuelto y temperatura, con el fin de medir los parámetros fisicoquímicos y llevar un control de estos que aseguren las condiciones de medio en el cual se desarrolla el animal conforme a las características de la norma BAP</p>

Fuente. Autor

Tabla 9. Creación de zona de trabajadores

<p align="center">CREACION DE ZONA DE TRABAJADORES</p>	
<p>Evidencia Fotográfica</p>	<p>Descripción</p>
	<p>No había un lugar para el uso personal de los trabajadores, solo se había designado un área para dejar sus cosas que no ofrecía seguridad ni privacidad para dejar sus cosas y realizar el cambio de ropa tanto al ingreso como a finalización de labores.</p>
<p>DESPUES</p>	

	<p>Se ubicó la zona de Vestier para los trabajadores donde pueden cambiarse y dejar sus cosas en lockers con candados. Se establecieron las normas de uso de este lugar con respecto al orden y aseo, seguridad y respeto por el otro.</p>
	<p>Se ubicó una zona social para tomar los alimentos fuera de la zona de trabajo, con mesas y sillas. Se establecieron las normas de comportamiento en esta zona.</p>

Fuente. Autor

4.3 ACCIONES CORRECTIVAS DERIVADAS DE AUDITORIA

El primer paso consistió en arreglar las condiciones que la auditoría definió como no conformidades y debían subsanarse en un periodo inferior a 28 días.

Como resultado de la inspección realizada por los auditores de la norma, se levantaron tres No Conformidad menores, de las cuales, dos correspondían a la seguridad del trabajador: Los cilindros no se encontraban anclados a una superficie o encadenarse, lo que podía ocasionar caída y lesiones a los trabajadores. La segunda, corresponde condición insegura que presentaban las pasarelas construidas en guadua y podían generar caída de los trabajadores al lago. En ambos casos se procedió a realizar las mejoras.

Tabla 10. Acción correctiva. Cambio de pasarela

ACCION CORRECTIVA # 1. CAMBIO DE PASARELA	
CONDICION ENCONTRADA EN AUDITORIA	CONDICION MEJORADA
	
<p>La pasarela de acceso al lago, estaba construida en guadua ya en mal estado por su deterioro natural y al ser un paso continuo de los trabajadores, podía ocasionar caída del personal al lago y/o atrapamiento de miembro inferior en ellas.</p>	<p>Se cambio por pasarela en placas de concreto continuas con soportes que permiten el paso continuo del trabajador sin problema.</p>

Fuente. Autor

Tabla 11. Acción correctiva. Cilindros no amarrados

ACCION CORRECTIVA #2. CILINDROS NO AMARRADOS	
CONDICION ENCONTRADA EN AUDITORIA	CONDICION MEJORADA
	
<p>Los cilindros se encontraban apilados en el cuarto destinado al alimento de los animales, causando posibles incendios, por la acumulación de atmosferas estáticas generadas por el alimento almacenado, el calor del lugar y el gas del cilindro. La auditoría determinó que era una No conformidad para el punto 3 relacionado con Seguridad laboral.</p>	<p>Se procedió a ubicar los cilindros en espacio abierto en el establo de materiales, asegurarlo con cadena y candado a un paral para evitar que se caiga y lastime a algún trabajador o se abolle el cuerpo del cilindro y se produzca un escape de gas, que, combinado con otras condiciones, genere incendio o explosión. Además, se ubicó el rotulo de identificación de producto peligroso</p>

Fuente. Autor

Tabla 12. Acción correctiva. Envases de productos químicos sin rotulación

ACCION CORRECTIVA # 3. ENVASES DE PRODUCTOS QUIMICOS SIN ROTULACION	
CONDICION ENCONTRADA EN AUDITORIA	CONDICION MEJORADA
	
<p>De acuerdo con el informe de auditoría, se encontró que se almacenaban productos químicos en envases de alimentos sin avisar sobre su contenido y peligrosidad, poniendo en riesgo la salud y seguridad de los trabajadores. Este hallazgo de auditoría va en contra del punto 3 de seguridad laboral y es una No conformidad menor, que debió ser subsanada en un lapso inferior a 28 días.</p>	<p>Se ubicaron los productos en el área destinada para tal fin, se señaló el área con rótulos de seguridad y se ubicaron las hojas de seguridad de los productos allí manipulados. Se les dio capacitación a los trabajadores sobre uso y manipulación segura de sustancias químicas.</p>

Fuente. Autor.

4.4 ANALISIS DE DATOS DE MEDICION Y MEJORA

4.4.1 Análisis de parámetros fisicoquímicos

4.4.1.1 Medición de oxígeno disuelto

El oxígeno es un elemento necesario para todas las formas de vida. Los procesos de purificación naturales de la corriente requieren niveles de oxígeno adecuados para facilitar las formas de vida aeróbicas. La vida acuática está bajo tensión, a concentración más baja, mayor tensión.

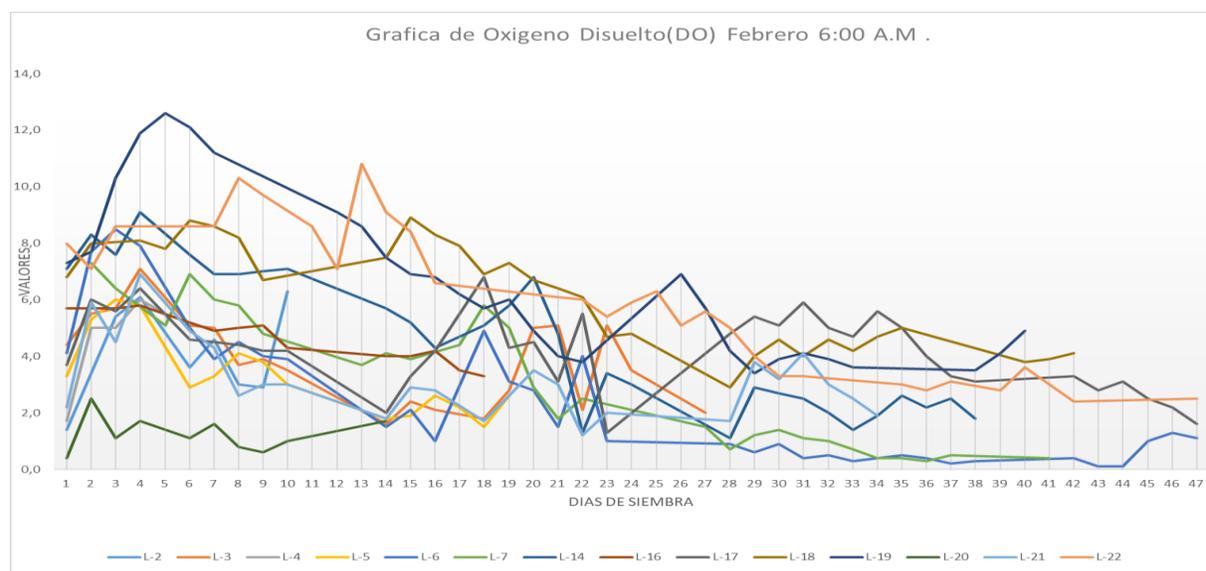
Mucho del oxígeno disuelto en el agua viene de la atmósfera. Después de la disolución en la superficie, el oxígeno se distribuye por la corriente y la turbulencia. Las algas y las plantas acuáticas también ceden oxígeno al agua mediante la fotosíntesis. El principal factor que contribuye a los cambios en los niveles de oxígeno disuelto es el crecimiento de residuos orgánicos.

La cantidad de oxígeno que puede disolverse en el agua (OD) depende de la temperatura también. El agua más fría puede guardar más oxígeno en ella que el agua más caliente.

De acuerdo con los requisitos de BAP, se deben tomar parámetros y mantener para la buena calidad en la salud de los animales evitar la mortalidad. Como medida de recomendación para mantener la certificación, se gestionó la compra de los equipos para medición de parámetros fisicoquímicos y se tomaron datos dos veces en el día, en la mañana (6 am) y en la tarde (5 pm).

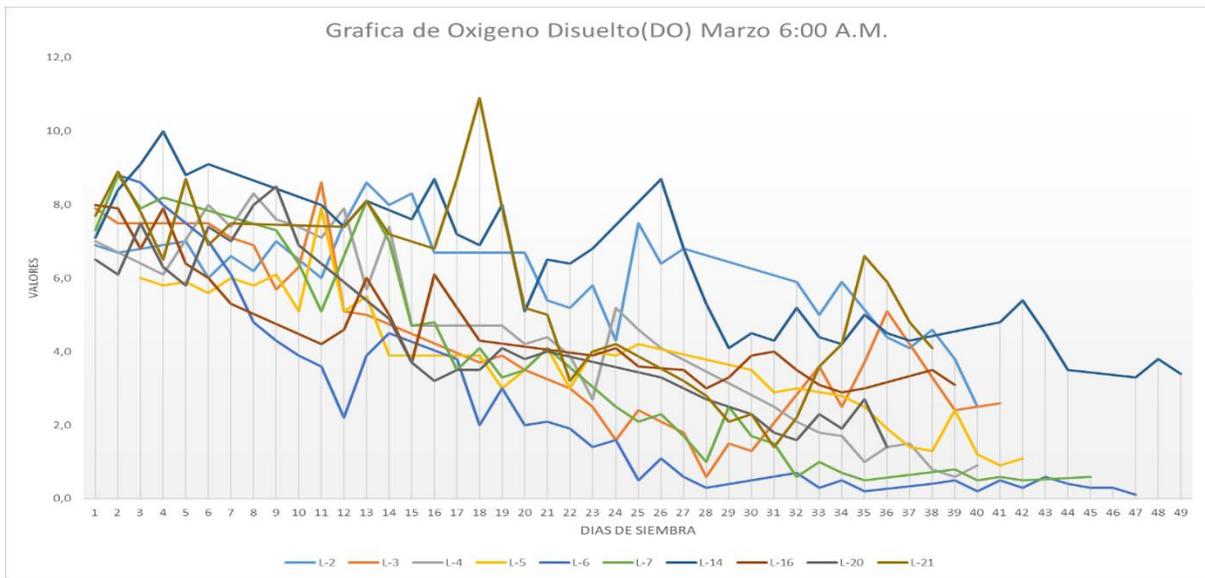
Lo resultados de las mismas se pueden verificar en el Anexo 3. En las siguientes graficas se puede ver el comportamiento del Oxígeno disuelto en los diferentes lagos de la piscícola.

Figura 5. Gráfica Oxígeno disuelto mes febrero 6 am



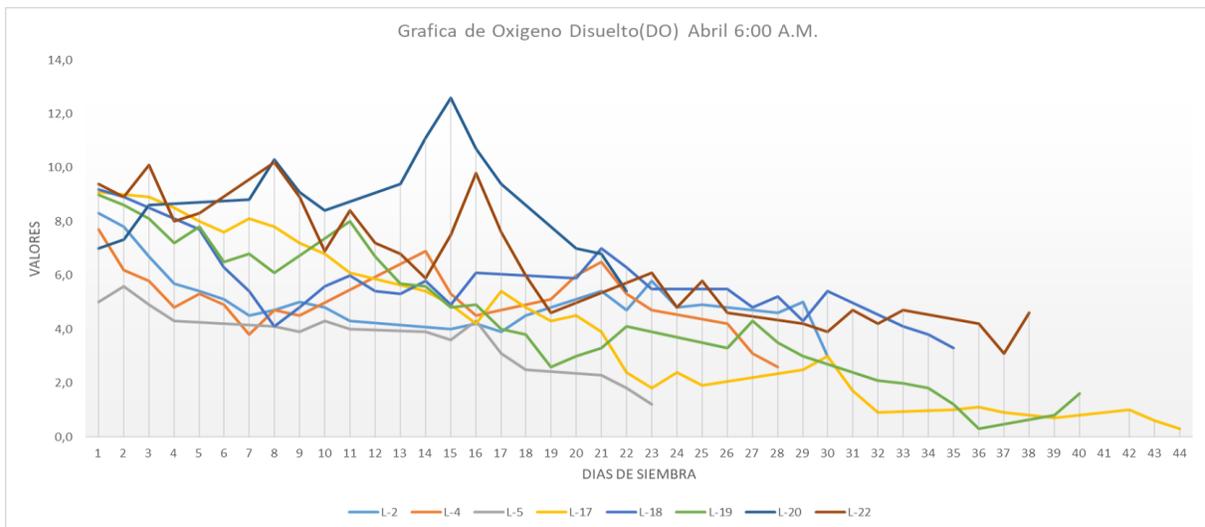
Fuente. Autor

Figura 6. Gráfica oxígeno disuelto marzo 6 am



Fuente. Autor

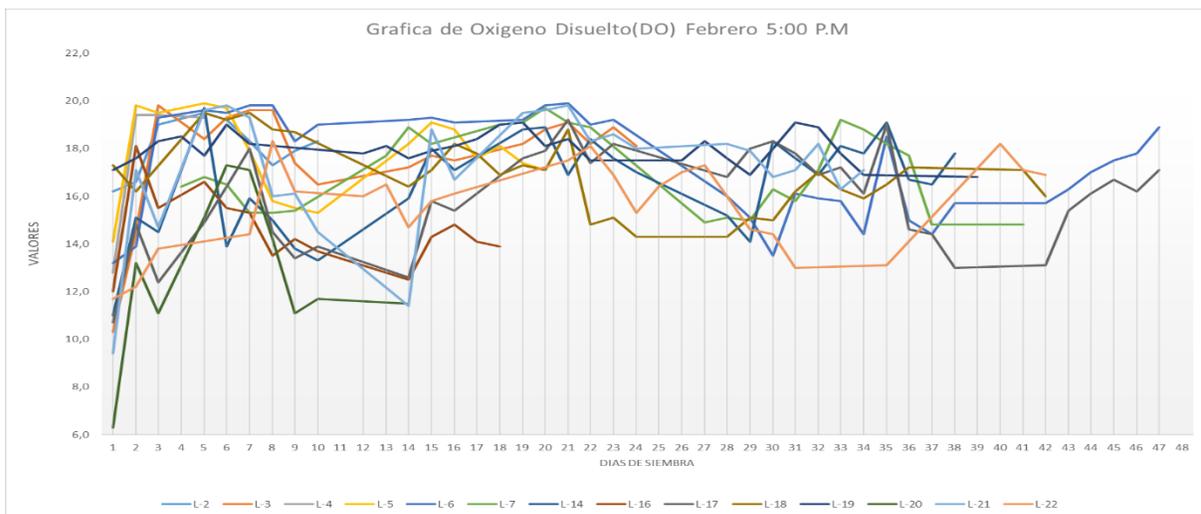
Figura 7. Gráfica oxígeno disuelto abril 6 am



Fuente. Autor

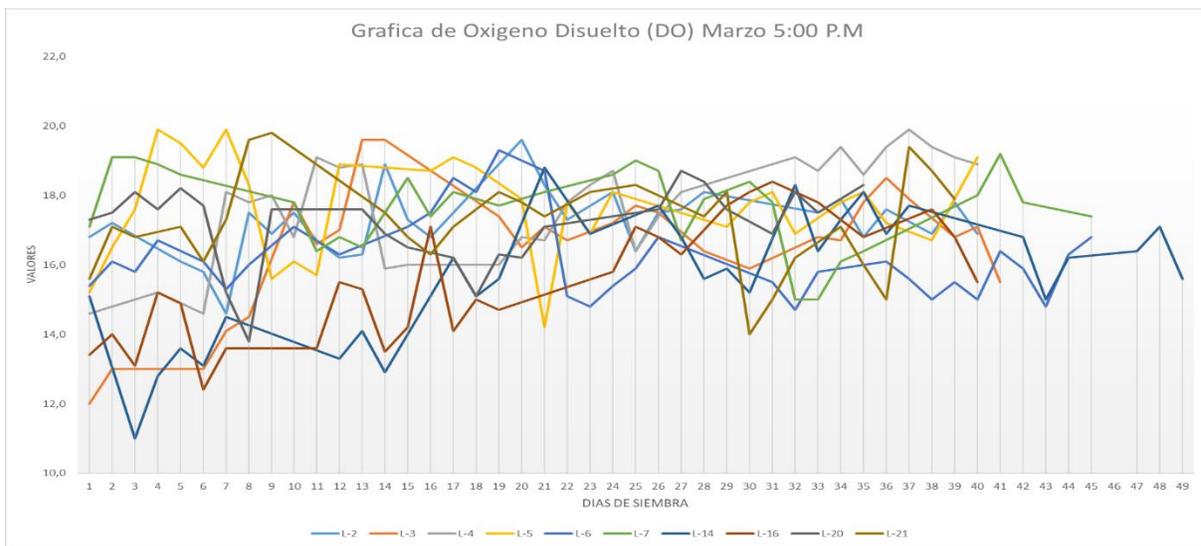
Se tomaron parámetros durante los meses de febrero, marzo y abril. Estos resultados muestran que en la medición en horas de la mañana tiende a descender con respecto a los días de siembra en relación con la temperatura que se haya tenido durante el día anterior y las madrugadas. Esto se debe al crecimiento del alevino, pues a medida que va aumentando su tamaño, va requiriendo de más oxígeno. También a la temperatura ya que entre más fría el agua puede guardar más oxígeno.

Figura 8. Gráfica oxígeno disuelto febrero 5 pm



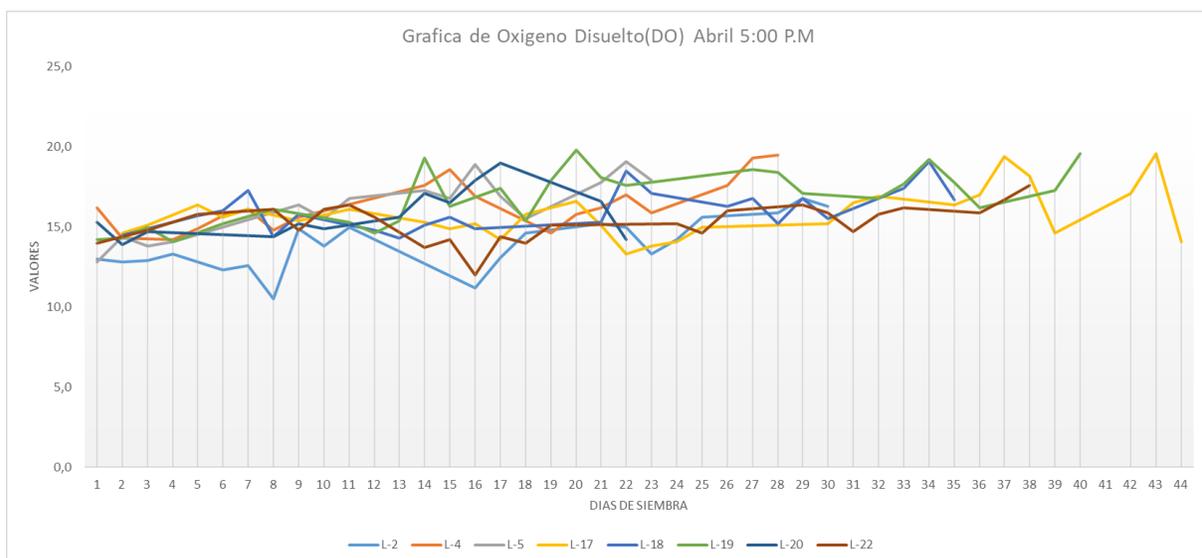
Fuente. Autor

Figura 9. Gráfica oxígeno disuelto marzo 5 pm



Fuente. Autor

Figura 10. Gráfica oxígeno disuelto abril 5 pm



Fuente. Autor

Se tomaron parámetros durante los meses de febrero, marzo y abril. Estos resultados muestran que, en la medición en horas de la tarde, tiende a ser más estable con respecto a los días de siembra en relación con la temperatura que se haya tenido durante el día. Esto se debe a las algas y plantas acuáticas que ceden oxígeno al agua mediante el proceso de fotosíntesis, obteniendo así condiciones óptimas durante el día para el desarrollo del alevino, ahora esta medición de Oxígeno disuelto (DO)⁷ si es muy alta indica que en la noche el lago tendrá problemas de oxígeno debido a que la relación de DO y temperatura es directamente proporcional, a más alta temperatura, mayor gasto de oxígeno.

4.4.1.2 Medición potencial de hidrogeno (pH)

El pH es una de las pruebas más comunes para conocer parte de la calidad del agua. El pH indica la acidez o alcalinidad, en este caso de un líquido como es el agua, pero es en realidad una medida de la actividad del potencial de iones de hidrógeno (H⁺). Las mediciones de pH se ejecutan en una escala de 0 a 14, con 7.0 considerado neutro. Las soluciones con un pH inferior a 7.0 se consideran ácidos. Las soluciones con un pH por encima de 7.0, hasta 14.0 se consideran bases o alcalinos. Todos los organismos están sujetos a la cantidad de acidez del agua y funcionan mejor dentro de un rango determinado.

La escala de pH es logarítmica, por lo que cada cambio de la unidad del pH en realidad representa un cambio de diez veces en la acidez. En otras palabras, pH 6.0 es diez veces más ácido que el pH 7.0; pH 5 es cien veces más ácido que el pH 7.0. (Carbotécnia, s.f.)

⁷ Oxígeno disuelto: El Oxígeno Disuelto (OD) es la cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua y que es esencial para los riachuelos y lagos saludables. El nivel de oxígeno disuelto puede ser un indicador de cuán contaminada está el agua y cuán bien puede dar soporte esta agua a la vida vegetal y animal. (Peña, 2007)

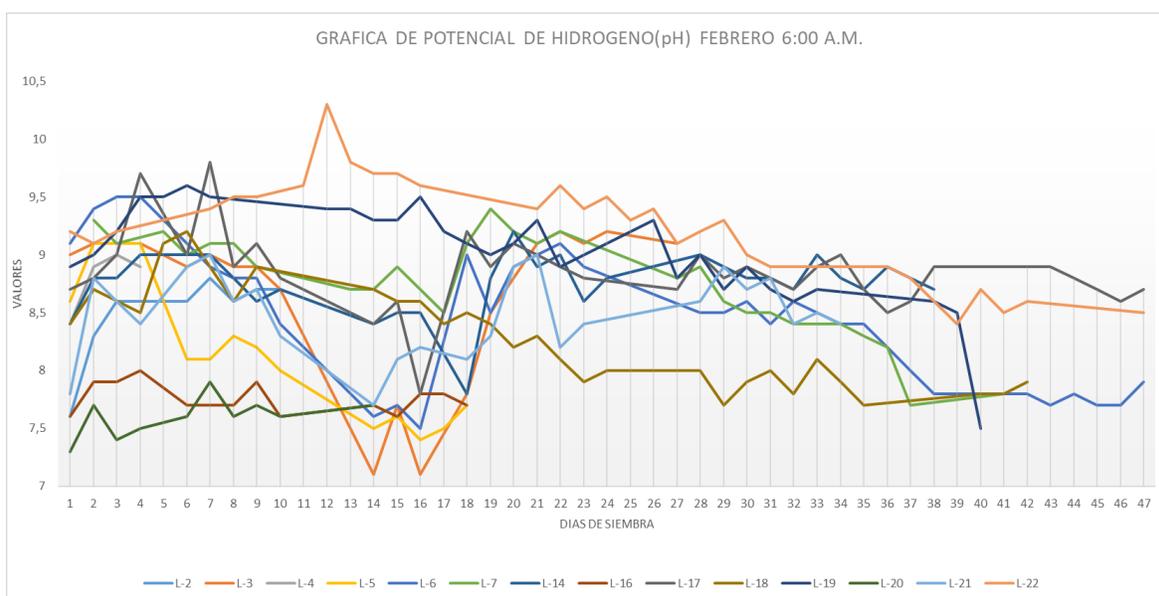
Para el proceso de producción, los rangos de pH entre 6.7 a 8 son ideales, los rangos de pH entre 6.0 y 9.0 son óptimos; cuando se tiene pH menor o igual a 5.5 y mayor o igual a 9.5 son estresantes y niveles de pH de 4.0 y 11.0 son letales.

La medida correctiva que se aplican para controlar el pH en los estanques cuando la medición no se encuentra en ideal u óptima, es aumentar el recambio, bien sea de lago a lago; o directamente desde el canal, dependiendo del nivel de pH obtenido durante el monitoreo diario.

Las gráficas se pueden observar en el Anexo 3 de este texto.

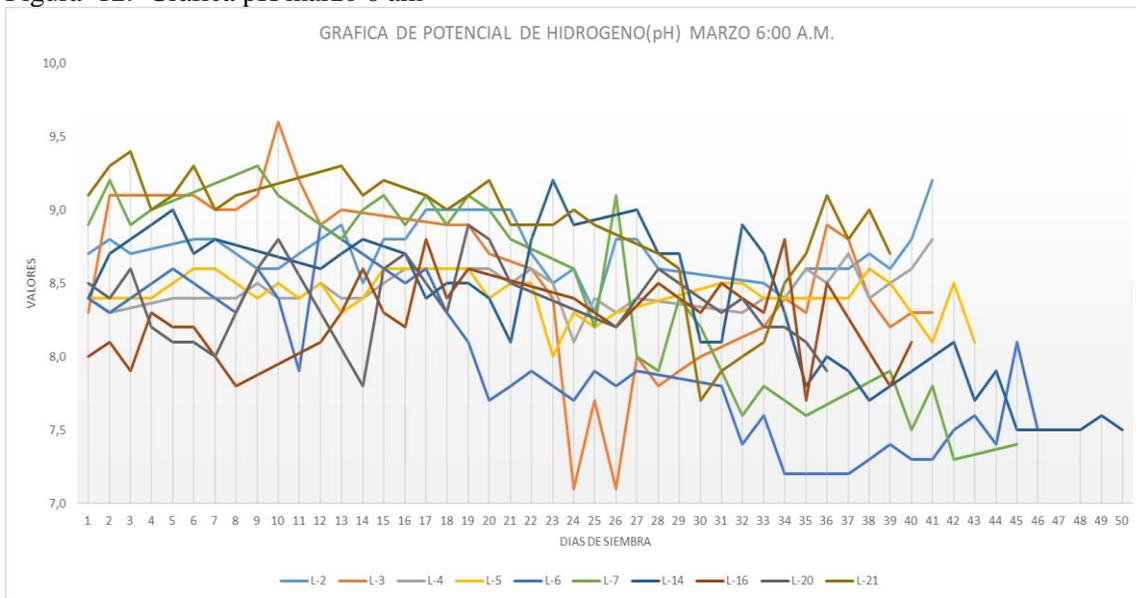
Al igual que el DO, la medición del pH se llevó a cabo durante los meses de febrero, marzo y abril con equipos adquiridos por la empresa para tal fin. La medición, se llevó a cabo en dos jornadas diarias, 6 am y 5 pm. Los resultados se presentan a continuación:

Figura 11. Gráfica pH febrero 6 am



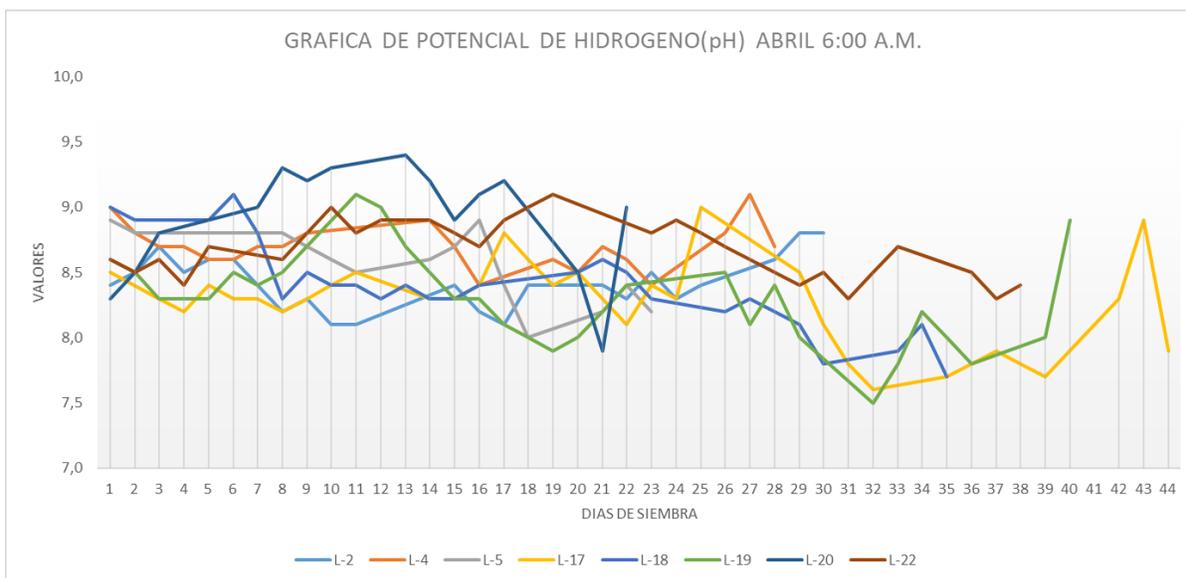
Fuente. Autor

Figura 12. Gráfica pH marzo 6 am



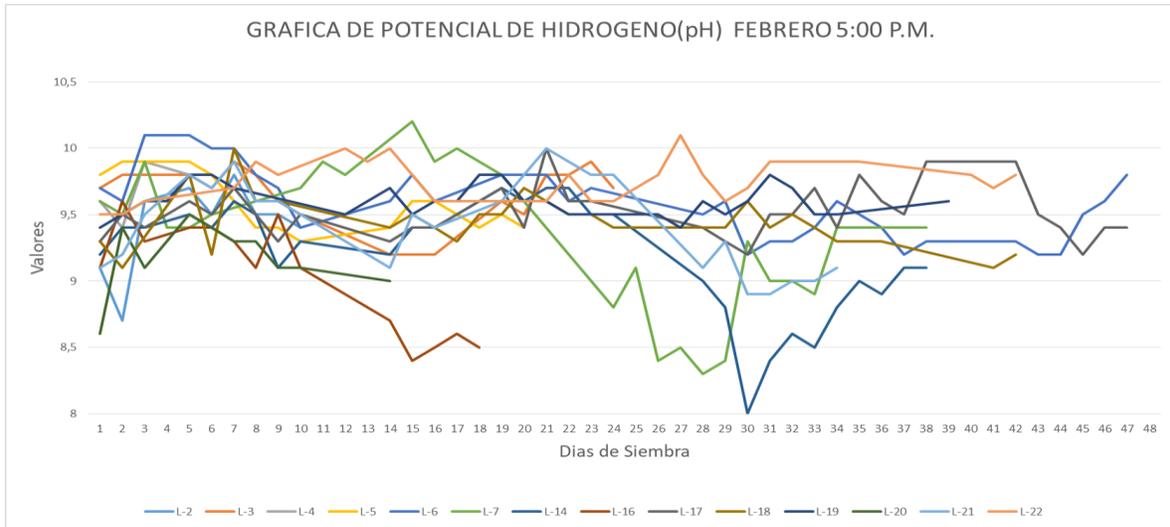
Fuente. Autor

Figura 13. Gráfica pH abril 6 am



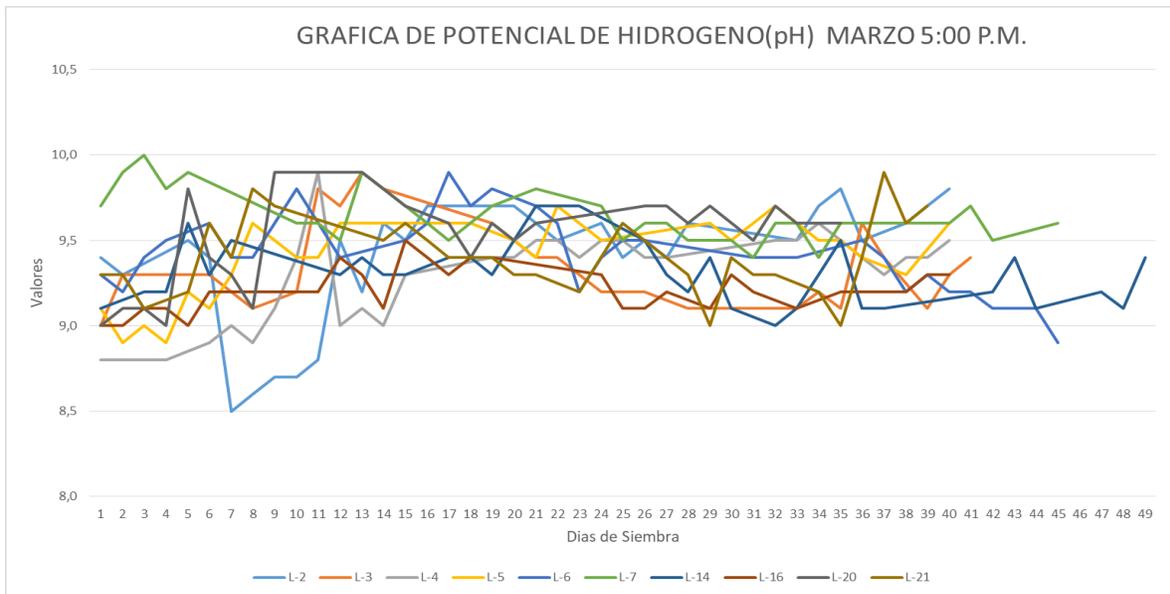
Fuente. Autor

Figura 14. Gráfica pH febrero 5 pm



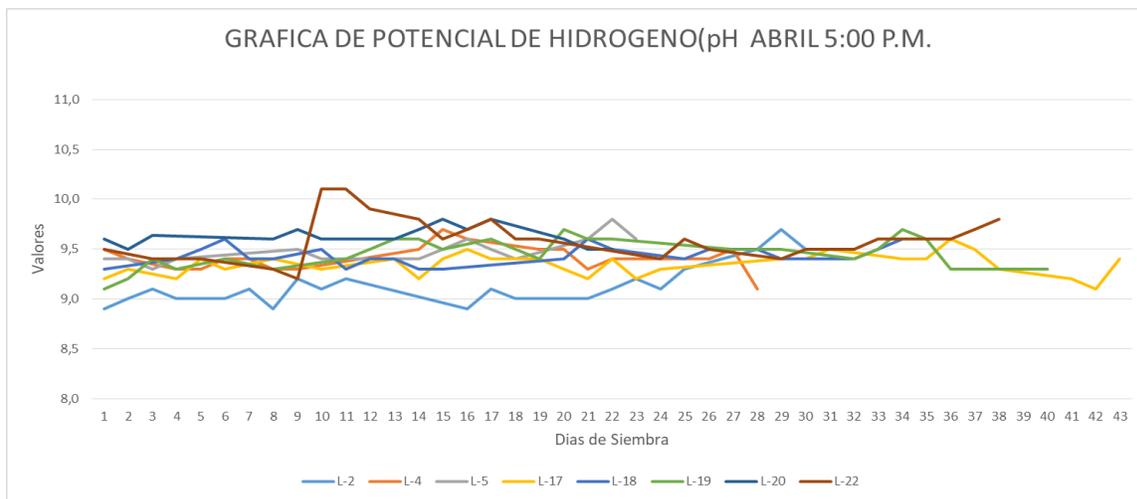
Fuente. Autor

Figura 15. Gráfica pH marzo 5 pm



Fuente. Autor

Figura 16. Gráfica pH Abril 5 pm



Fuente. Autor

En las gráficas de potencial de Hidrogeno (pH) se observa la tendencia a la estabilidad en ambas mediciones (mañana y tarde) pese a que los rangos son diferentes en ambas jornadas de medición la tendencia es a la estabilidad. Esto se puede deber al continuo monitoreo de los lotes, especialmente en los recambios de agua, dejando siempre el 10% de remanente.

Cuando se han obtenido datos de niveles de pH bajos, se procede a aumentar los recambios principalmente directamente del canal que surte a toda la piscícola. Cuando los niveles de pH están elevados significa que hay un muy bajo nivel de fitoplancton en el lote, el proceso a seguir es el aumento de recambio de lago a lago, con el fin de bajar los altos niveles de pH y así mismo nivelar o aumentar los niveles de Fitoplancton en el lote.

La química del agua y los factores contaminantes que pueden causar estrés en el pez, son diversos y numerosos. Los factores y niveles más importantes, causantes de estrés en el pez:

Tabla 13. Efectos del pH del agua en lagos de producción.

pH	RANGOS
6.7 - 8.0	Ideal
6.0 - 9.0	Optimo
< 5.5	Estresantes
> 9.5	Estresantes
4.0	Letal
11	Letal

Fuente. Manual de procesos técnicos Piscícola Pénjamo SAS

4.4.1.3 Medición de Temperatura

La importancia de conocer y evaluar los cambios de la temperatura del agua durante el día radica en que los peces no tienen la capacidad propia para regular su temperatura corporal, pues esta depende del medio acuático en que viven, pues son animales poiquilotermos y son dependientes y sensibles a los cambios de temperatura (termofílicos)

La temperatura del agua se puede ver afectada por dos clases de factores:

Tabla 14. Factores que afectan la temperatura del agua.

Los que aumentan la temperatura	Los que la disminuyen
<ul style="list-style-type: none"> • Radiación solar del cielo • Calor atmosférico • Condensación de vapor de agua • Conducción de calor del fondo • Calor de las reacciones químicas • Color de fricción producido por el movimiento de las partículas del agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Radiación devuelta • Conducción de calor al agua • Conducción de calor al fondo • Evaporación

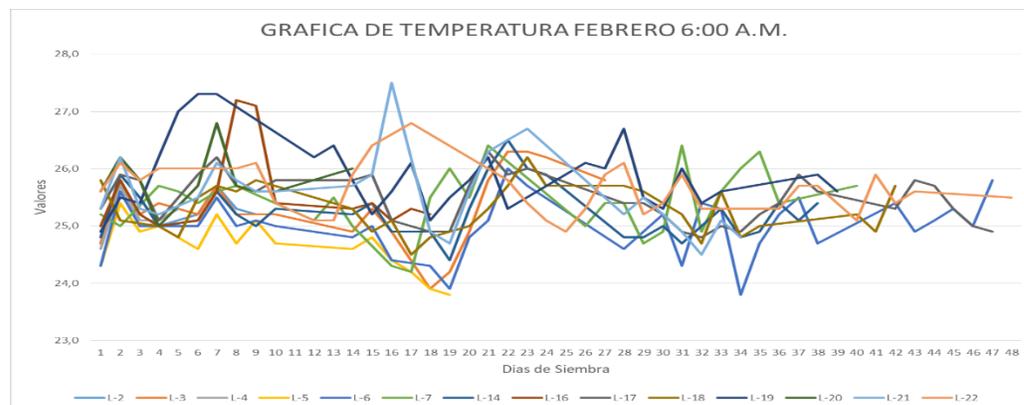
Fuente. Manual de procedimientos Piscícola Pénjamo SAS

En el estanque, la radiación del sol y del cielo, corresponden a la principal fuente de energía clórica, ésta es absorbida por el agua y se convierte en calor, por consiguiente, cualquier factor que influya sobre la penetración de los rayos solares, elevará la temperatura del agua.

Los peces presentan poca tolerancia a los cambios bruscos de temperatura, por esta razón hay que evitar el traslado de peces de un lago a otro cuando exista una marcada diferencia de temperatura o mayor a 5°C.

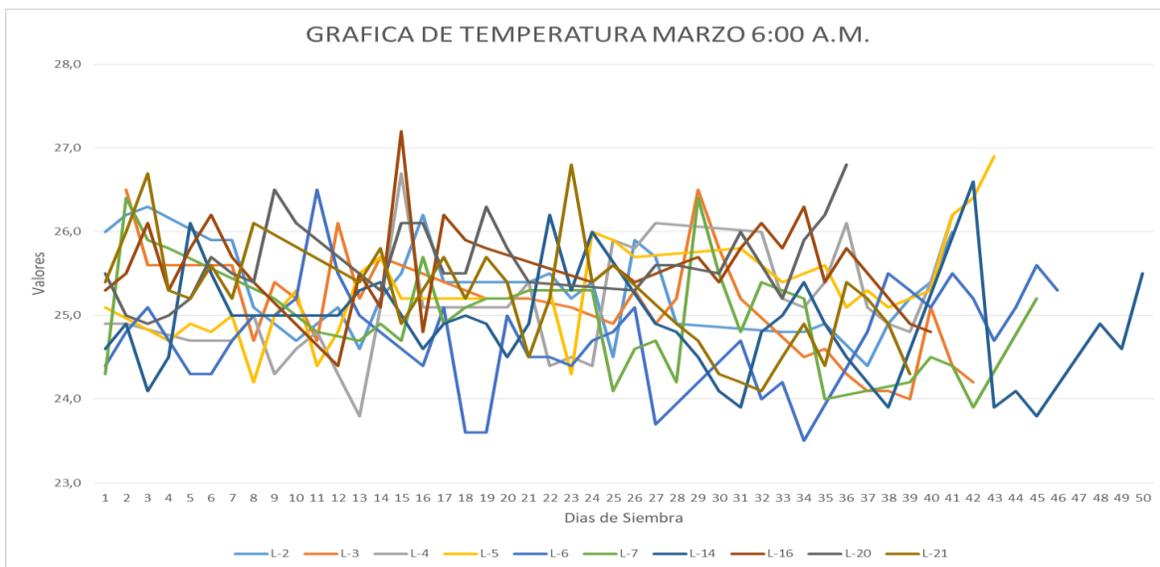
Las gráficas de temperatura por lagos, se pueden observar en el anexo 3 de este documento.

Figura 17. Gráfica de Temperatura febrero 6 am



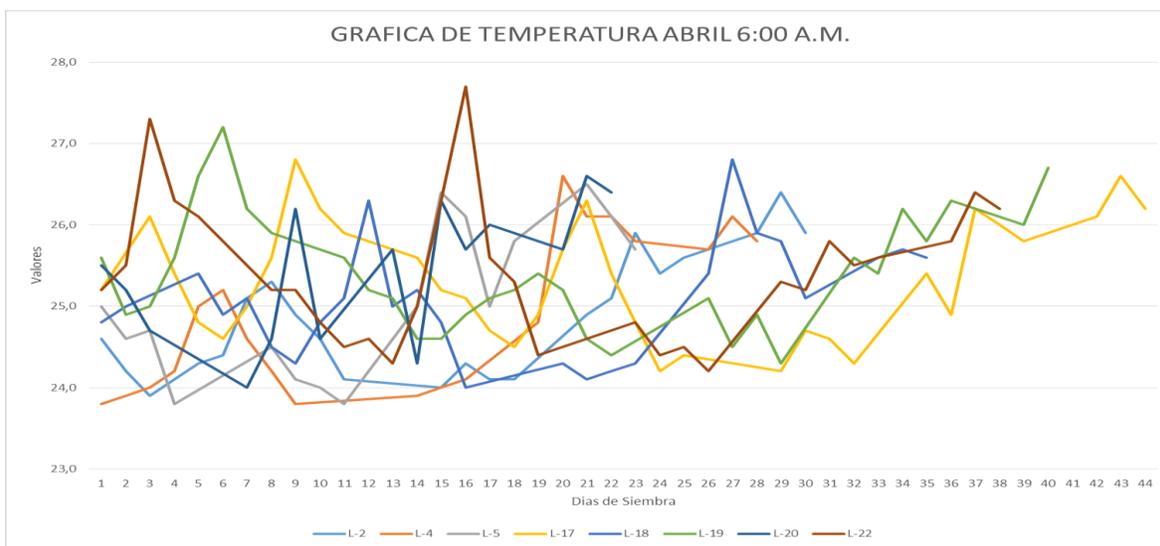
Fuente. Autor

Figura 18. Gráfica de Temperatura marzo 6 am



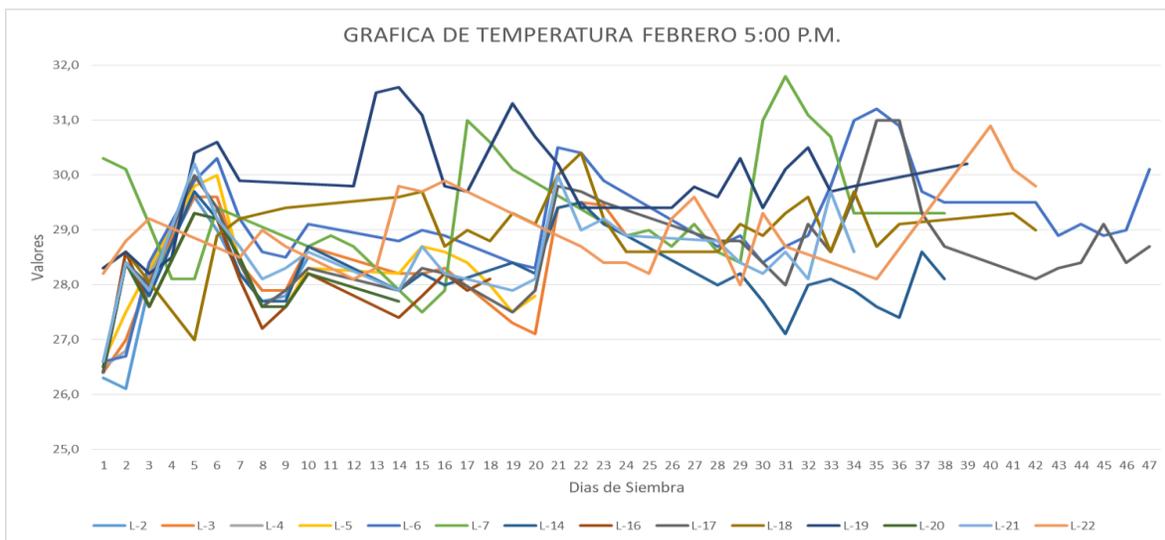
Fuente. Autor

Figura 19. Gráfica de Temperatura abril 6 am



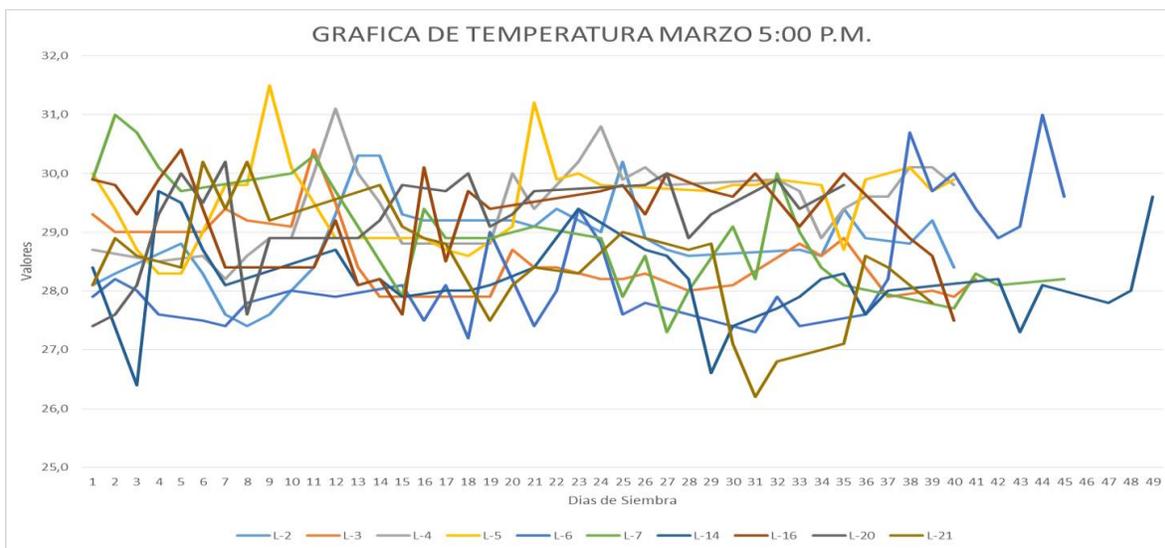
Fuente. Autor

Figura 20. Gráfica de temperatura febrero 5 pm



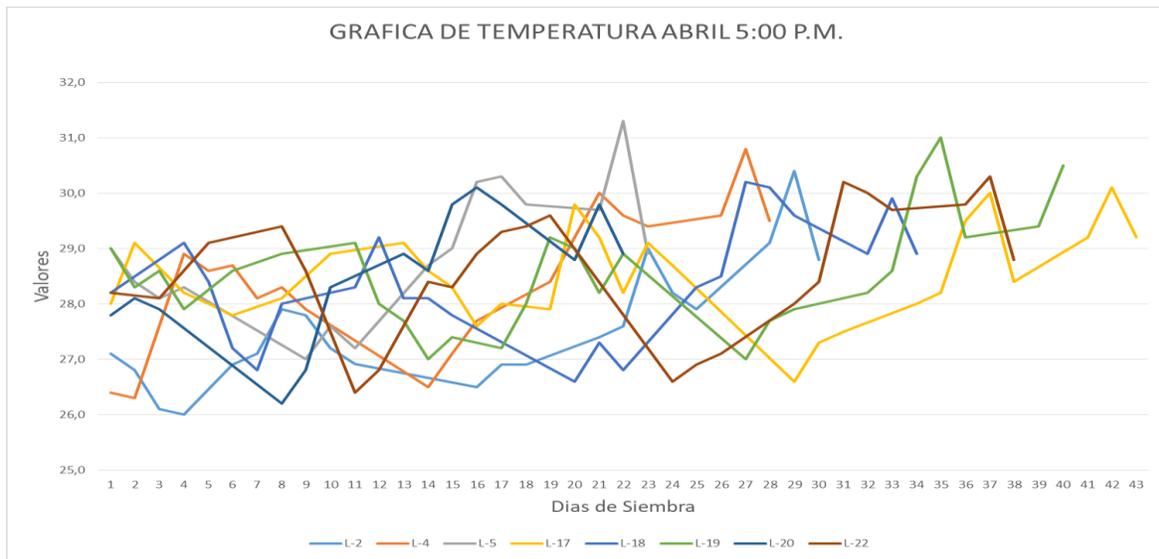
Fuente. Autor

Figura 21. Gráfica de Temperatura Marzo 5 pm



Fuente. Autor

Figura 22. Gráfica de Temperatura abril 5 pm



Fuente. Autor

Con la gráfica de temperatura, se tiene una tendencia variable que oscila de 3 a 6 °C, durante el ciclo de producción, el cual indica que el cultivo puede sufrir estrés, tiende a la disminución del apetito. Cuando las temperaturas bajas son constantes, la producción del cultivo será más lenta, tomará más días en cosecharse; cuando los cambios de temperaturas son extremos, se tendrán una disminución de producción del cultivo.

Es uno de los estresores ambientales más comunes en los ecosistemas acuícolas. La temperatura es un estresor, cuando sus rangos se acercan a los niveles de tolerancia máxima de largo plazo (31°C) y cuando fluctúan rápidamente (cambios bruscos, 5°C en menos de una hora).

Cuando la temperatura disminuye de 24,3 a 20 °C, se reduce el metabolismo del cultivo de 45% a 27%.

La temperatura óptima en el cultivo oscila entre 22°C y 30°C. Cuando las temperaturas no son las ideales, se corrige aumentando su recambio bien sea de lago a lago; o directamente desde el canal, dependiendo del dato obtenido durante el monitoreo diario de los estanques.

4.4.2 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos y cálculos se empleó la prueba de ANOVA simple, statgraphics centurión XVIII.II. Con la intención principal de comparar las medias de los diferentes

niveles fisicoquímicos medidos. El análisis se realizó con las variables antes mencionadas, posteriormente se utilizaron los valores recomendados del cultivo de tilapia nilótica así, para oxígeno disuelto 3,00 – 10,0; temperatura 24 – 30°C; potencial de hidrogeno 7,0 – 9,0.

Teniendo en cuenta que la empresa previamente a la práctica profesional realizada y a la implementación de la norma no realizaba mediciones de parámetros, no se puede generar una comparación estadística del antes y después. Para realizar el análisis de datos, en adelante se aplicará comparación con los valores establecidos en el manual de procedimientos elaborado por los profesionales especializados para la empresa.

Para el cálculo de tasa de supervivencia, se aplica la fórmula de cálculo de tasa establecida en el manual de procedimientos. De este dato si se tenían registros en la empresa y se procede a hacer análisis comparativo.

Ecuación 1 Tasa de supervivencia

$$Tasa\ de\ supervivencia\ (\%) = \frac{Alevines\ cosechados}{Alevines\ sembrados} * 100$$

Manual del procedimiento Piscícola Pénjamo SAS

La tabla 15, evidencia los valores recomendados para dichos parámetros. El mejor resultado se observó en ítem de temperatura con una media 27,06 °C siendo un valor muy favorable para el cultivo, mientras que el oxígeno disuelto y el potencial de hidrogeno con 10,00 y 9,18 respectivamente; alcanzan un valor mayor que el recomendado pero no es determinante en el cultivo. (Hahn-von-Hessberg, Quintero, & Grajales-Quintero, 2016) Adicionalmente, se muestran los resultados para la ANOVA simple. Los valores de oxígeno disuelto, temperatura y potencial de hidrogeno mostraron valores significativos (p<0,05).

Tabla 15 Cumplimiento de los principios y valores de la ANOVA simple.

PARAMETROS	VALOR RECOMENDADO	MEDIA ± DE		MEDIA ± DE	P-VALOR
OXIGENO DISUELTO(mg/L)	3,0 - 10,0	AM	4,17 ± 1,36	10,03 ± 6,14	s
		PM	15,88 ± 2,06		
TEMPERATURA °C	24 – 30	AM	25,47 ± 0,42	27,07 ± 1,76	s
		PM	28,66 ± 0,94		
POTENCIAL DE HIDROGENO	7,0 - 9,0	AM	8,85 ± 0,33	9,18 ± 0,42	s
		PM	9,51 ± 0,19		

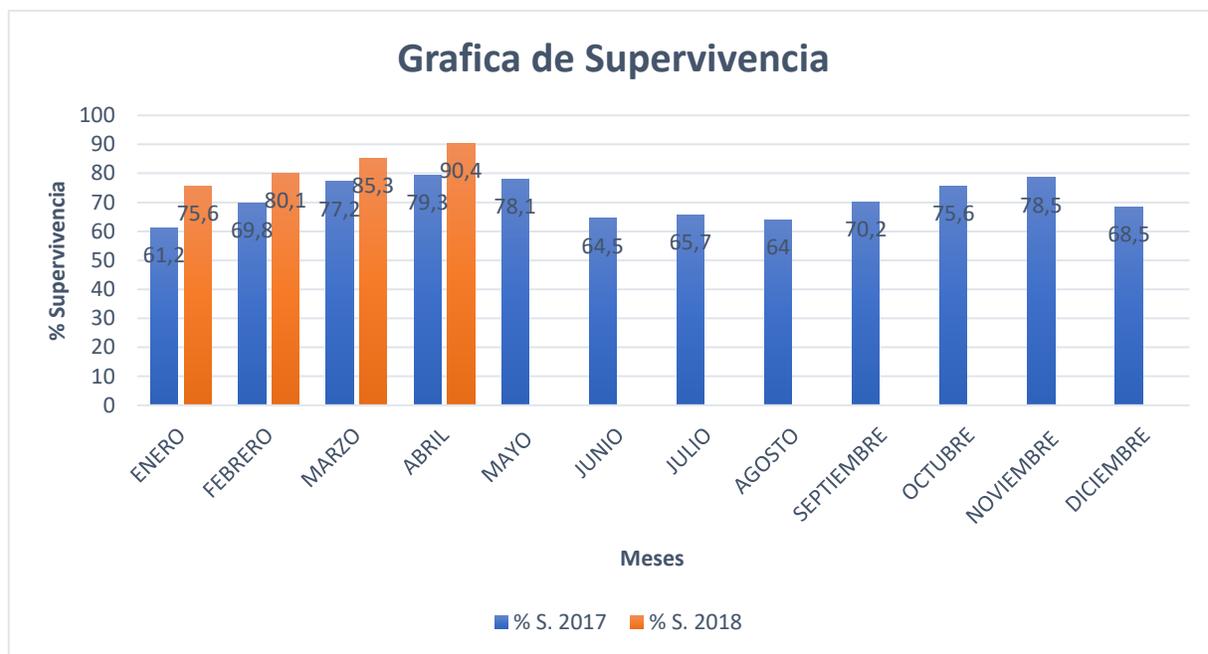
Los resultados luego de la aplicación del método y equipos fueron: Mejoras en las instalaciones de la facilidad, clasificador, evidencias de despachos, desove de reproductoras, organización de bodega de alimento, organización de zonas de herramientas y almacenamiento de combustibles y químicos, bodega de elementos de pesca, creación de zona de trabajadores, todo esto conforme a los requisitos de la norma y a recomendaciones entregadas por la OCDE con respecto a la reconstrucción o adecuación de piscícolas. (OCDE, 2012)

4.4.3 Tasa de supervivencia

Teniendo en cuenta la cantidad de alevinos sembrados y la cantidad de alevinos cosechados, se calcula la relación de supervivencia, a razón de alevinos cosechados por alevinos sembrados resulta el dato de porcentaje de supervivencia.

En la gráfica se observa la medición realizada desde enero de 2017 hasta abril del 2018, teniendo presente que los cambios sugeridos por el pasante profesional se iniciaron en el mes de septiembre de 2017, se puede observar un notable aumento en la supervivencia de alevinos.

Figura 23. Gráfica de supervivencia de alevinos Enero 2017 - Abril 2018



Fuente. Autor

Con los resultados obtenidos, se evidencia un aumento en la supervivencia, esto se debe a la implementación BAP, pues con el inicio de la implementación de los requisitos se dio inicio a aplicar procedimientos técnicos beneficiosos e influyentes para el bienestar del cultivo.

Entre las actividades realizadas para aplicar estos requisitos están:

- ✓ Las normas de higiene y bienestar del animal (Desinfección, recambios, limpieza de utensilios y densidades de transporte).
- ✓ Monitoreo de: calidad de aguas, sanidad en los distintos lotes, recambios, siembras de los lagos
- ✓ Disminución de densidad al momento de pesca de un lote.
- ✓ Buen manejo de mortalidades
- ✓ Filtros de entrada y salida de los lagos
- ✓ Traslados normas de higiene y bienestar animal: menor densidad alevinos en el traslado
- ✓ Control de despachos por pescas parciales o totales según cantidad de venta, para evitar la manipulación de animales y evitarles el estrés.

- ✓ Mayor conteo al sembrar los lagos

4.4.4 Tasa de alimentación

La tasa de alimentación puede ser usado para maximizar el crecimiento y la utilización del alimento para la tilapia del Nilo (AquaHoy, 2018). El objetivo de medir una tasa de alimentación es la optimización del alimento que se suministra al animal. De esta manera, los costos de alimentación disminuyen sin afectar la nutrición del animal.

Tabla 16. Tasa de alimentación de alevinos para Piscícola Pénjamo SAS

ETAPA	GRAMOS	BIOMASA %	RACIONES / DIA	CONVERSION ALIMENTARIA	DURACION / DIAS
REVERSION	0 - 0,03	15	8	1 : 1	20-28
PRE CRIA	0,03 - 1,5	10	4	1 : 1	30
CRIA	1,5 - 4	6	4	1,2:1	15-30

Fuente. Autor

En la etapa de reversión, el porcentaje de Biomasa es mayor dado que la Tilapia Nilótica por su metabolismo así lo requiere. El alevino entre menor peso tenga, la tendencia a consumo de alimento será mayor. Se alimentan 6 veces al día con el fin de tener una mayor uniformidad en tallas pues el área y terreno lo permiten. Es posible reversar las larvas en 20 días, pero en ocasiones solo el 85% se desarrolla con machos fenotípicos. El éxito es más consistente cuando el tratamiento dura de 25 – 28 días.

Durante la etapa de pre cría y cría, se sigue disminuyendo la biomasa, debido a la necesidad y exigencia del cultivo, se disminuye el número de raciones al día a cuatro (4) y cambiando el método de alimentación en U, L, o en contorno del estanque y tiene una duración de 30 días cada uno, haciendo ambos procesos en un mismo estanque.

5. CONCLUSIONES

La empresa Piscícola Pénjamo es una empresa creada en 2005 con el objetivo que producir alevinos de Tilapia Nilótica, la cual es vendida a diferentes clientes en su etapa de pre cría y cría. Algunos de sus clientes exportan su producto, razón por la cual le fue exigido a la piscícola la certificación en Buenas Prácticas de Producción Acuícola bajo los requisitos de la norma BAP (Best Practices Aquaculture) de Global Aquaculture Alliance. Para este proceso vio la necesidad de vincular un pasante universitario que se encargara de la implementación de dicha norma y realizara el debido seguimiento a sus requisitos de manera previa la auditoria y estableciera los controles para el mejoramiento continuo de la norma.

Se establecieron las funciones que el pasante debía ejecutar para dar cumplimiento a la implementación de la norma BAP entre ellas:

- Hacer seguimiento a los puntos débiles que tenía la empresa y que exige la norma BAP
- Gestionar la organización de las bodegas de alimentos, productos químicos, combustibles, equipos de pesca, zona de parqueo de motos de trabajadores y herramientas manuales.
- Elaborar los formatos que estaban pendientes de acuerdo con la asesoría del profesional especializado, para llevar a cabo la toma de datos y actividades relacionados con el desarrollo de la piscícola y la aplicación de los requisitos de la norma.
- Realizar acompañamiento al personal en la concientización de los requisitos de la norma y de la importancia para la empresa de dicha certificación.
- Llevar los datos de siembra de alevinos, alimentación y condiciones fisicoquímicas de los lagos de pre cría y cría de alevinos.
- Elaborar la planeación de actividades diarias según ordenes de pedido de clientes y demás actividades de mantenimiento de la finca.
- Bioseguridad: Encargado del control y calidad en la piscícola.

Se hizo reconocimiento de los ítems de la norma, resaltando los puntos de atención prioritaria entre ellos: en seguridad laboral, se hicieron mejoras a las condiciones para realizar el trabajo, disminuyendo así la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo, los días perdidos por incapacidad y en pagos por días de trabajo no laborados. Se mejoraron las condiciones de almacenamiento de materiales y herramientas, que permite llevar un mejor control de existencia y uso de estos.

Se logró con éxito la certificación BAP con solo tres (3) no conformidades menores que se subsanaron en los periodos establecidos sin mayor contratiempo. Gracias a la implementación de la norma, la empresa, logró mantener la relación comercial con el cliente principal, aumentando el volumen de venta y la llegada de nuevos clientes. Generando desarrollo y la posibilidad de empleo para personal de la región.

La organización del trabajo se vio mejorada gracias a las actividades de concientización de los trabajadores en la importancia de la norma y el cumplimiento de los requisitos. El trabajo en equipo y compromiso de los trabajadores es pilar fundamental para el logro de las metas propuestas en el mantenimiento de la certificación y beneficio de la empresa. El haber mejorado las condiciones para la seguridad laboral de los trabajadores, generó compromiso de su parte y deseo de cooperación con las demás actividades diarias para mantener la facilidad en óptimas condiciones.

Se empezaron a llevar registros de parámetros fisicoquímicos como pH, temperatura y oxígeno disuelto, en dos momentos del día: 6 am y 5 pm, dando como resultado las condiciones exactas de cada estanque, con el fin de tomar decisiones cuando los niveles de pH y DO están bajos o altos.

- En las Gráficas de Oxígeno disuelto (DO) cuando tenemos los niveles muy bajos y no es por la talla del cultivo; se debe a que los estanques tienen una mayor actividad primaria y es producido en parte a una gran cantidad de alimento que fue suministrada en el día.
- En el análisis de comportamiento de pH se observa estabilidad en los rangos de la medición de la mañana y de la tarde, pese a la diferencia de rangos.

- Se creó una tabla de alimentación basada en la biomasa de los alevinos, con el fin de optimizar el consumo de alimento evitando sobrecostos y/o mal nutrición de los animales.

Con el desarrollo del plan de implementación de BAP en la empresa piscícola Pénjamo SAS, la empresa obtiene la certificación y se consolida como empresa con producto confiable y de excelente calidad para comercializar internacionalmente, enalteciendo no solo su nombre, sino el de la región del Huila como productor de tilapias de alta calidad con responsabilidad social, ambiental y seguridad laboral.

6. RECOMENDACIONES

1. Encargar a una persona calificada para seguir el desarrollo de la implementación de la norma BAP, para su mejoramiento continuo en la implementación de la norma y mejoras en la productividad de la piscícola en el área de pre cría y cría de alevinos de tilapia Nilótica.
2. Algunas recomendaciones técnicas en la ejecución de las labores son las siguientes:
 - a. En la siembra de lagos, no exceder la densidad de peces por metro cuadrado con el fin de permitir la oxigenación de los alevines durante el crecimiento,
 - b. Los traslados deben realizarse en el menor tiempo posible asegurando la sanidad del animal y por ende su sobrevivencia.
 - c. Vigilar constantemente el recambio del agua en los lagos, asegurando que el agua entrante este libre de sedimentos que impidan la oxigenación y sanidad del alevín.
 - d. Vigilar el agua del reservorio que surte los lagos de la piscícola. De esta forma se asegura, que el agua que llega a los lagos esté en buenas condiciones y nunca falte el agua para producción.
 - e. Es necesario saber la cantidad de alevinos en un lago exactamente, con el fin que se pueda sacar el mayor número de alevinos y no dejar muchos para el remate del lago.
 - f. En el módulo de pesca es necesario no apretar la reproductora con fuerza debido a que se genera estrés en el animal y esto afecta su sanidad.
 - g. Conocer los parámetros fisicoquímicos, tanto de lago del que saldrán los alevinos, como del vehículo en el cual se van a transportar para evitar la mortalidad en el traslado
3. Mantener comunicación constante con el personal sobre las actividades que se van a realizar durante el día. Esto asegura que se lleven a cabo todas las tareas planteadas para el día según las necesidades de la facilidad y evitar trabajos reprocessados o personal sin actividad diaria
4. Llevar datos de producción que permitan controlar los lagos para ayudar a su rotación. Con esta práctica se permite que el suelo recobre sus propiedades para cuando se vuelva a formar el lago para cría de alevines.
5. Mantener las condiciones de seguridad del lugar conforme a los requisitos de norma en cuanto a seguridad laboral. Con este aspecto se da cumplimiento también a los requisitos del Decreto 1072 de 2015 en cuanto al sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo.
6. Controlar el almacenamiento del alimento y asegurar la adecuada rotación de inventarios. Así se evitan desperdicios, se economiza en alimento, se generan utilidades y evitan enfermedades en los animales por alimento contaminado o en mal estado.

7. Mantener el orden y la limpieza de las zonas comunes que pueden afectar la sanidad del animal.
8. Mantener los registros de datos conforme a la información solicitada en cada formato para controlar los aspectos que pueden influir en el proceso de producción y en general la operación de la piscícola
9. Mantener actualizada la tabla de alimentación para optimizar la cantidad de alimento conforme al manual de procedimientos y necesidades del animal según su etapa de crecimiento.

7. BIBLIOGRAFIA

- AquaHoy. (2018). *AquaHoy Portal de informacion en Acuicultura*. Obtenido de <https://www.aquahoy.com/mapa-del-sitio>
- Arbelaez, M. (2011). *Informe de gestion piscicultura*. Neiva - Huila: Programa de productividad y competitividad agropecuaria del Huila.
- BASANTE FLOREZ, N. A. (2013). *Pasantia empresarial en optimizaion de procesos y funciones para produccion de tilapia de la piscicola Rios SAS*. PASTO: UNIVERSIDAD DE NARIÑO.
- Burbano Criollo, H. E. (2015). *Buenas prácticas de producción acuícola BPPA para el levante de alevinos de tilapia Nolótica en Psicicola Botero estacion Villa Dana, Hobo - Huila*. Pasto: Universidad de Nariño.
- Carbotécnia. (s.f.). *Carbotécnia Info*. Obtenido de <https://www.carbotecnia.info>
- Federacion Colombiana de Acuicultores. (2017). *Fedeacua*. Obtenido de <http://www.fedeacua.org/>
- Global Aquaculture Alliance. (2014). *Best Aquaculture Practices* . Crystal River Florida.
- Hahn-von-Hessberg, C., Quintero, H., & Grajales-Quintero, A. (2016). *Desarrollo e implementacion de una noria modificada como propuesta sostenible de recirculación de agua para una estacion piscícola*. *Revista Luna Azul*(42), 185-199.
doi:10.17151/luaz.2016.42.12
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/Paginas/default.aspx>
- OCDE. (2012). *Rebuilding Fisheries: The Way Forward*. Paris: OCDE.
doi:<https://doi.org/10.1787/9789264176935-en>
- OCDE. (2016). *Pesca y Acuicultura en Colombia*. Bogotá - Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Peña, E. (2007). *Calidad del agua*. Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del Litoral. Recuperado el Marzo de 2018
- Piscícola Pénjamo SAS. (2017). *Manual de procesos y procedimientos BPA*. Hobo - Huila.
- Revista Dinero. (2015). El agro colombiano puede ir más allá de las dificultades. *Revista dinero*, <https://www.dinero.com/edicion-impresa/sectores/articulo/situacion-actual-retos-del-agro-colombia/213012>.

- Revista Dinero. (2017). La industria pesquera en Colombia: a punto de naufragar. *Revista Dinero*, <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/la-situacion-de-la-industria-pesquera-en-colombia/242023>.
- Rodriguez Haro, C. E. (2010). *Desarrollo e implementación de un manual de buenas prácticas de producción acuícola en tilapias del proyecto piscícola Jacalurco, en la provincia de Pastaza*. Riobamba - Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Salles, J. (2010). Estándares privados: el nuevo desafío para las exportaciones de los países en desarrollo. Lima, Peru: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el Junio de 2018
- Sosa-Villalobos, C., Castañeda-Chavez, R., & Amaro-Espejo, I. (2016). Diagnosis of the current state of aquaculture production systems with regard to the environment in Mexico. 193-201. doi:10.3856/vol44-issue2-fulltext-1
- Villanueva Soto, M. A., Cardona, T., Tafur Garzón, M., & Barbosa, A. (2007). *Buenas Practicas en la producción acuícola*. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario.

ANEXOS

ANEXO 1. Lista de verificación requisitos BAP

ANEXO 2. Formatos diseñados para trazabilidad BAP

ANEXO 3. Gráficas Parámetros Fisicoquímicos

Requisitos de cumplimiento de la norma

NORMA BAP

1. Comunidad: Derechos de Propiedad y Conformidad

2. Comunidad: Relaciones con la Comunidad

3. Comunidad: Seguridad de Trabajadores y relaciones con empleados

4. Medio Ambiente: Protección de Áreas Ecológicamente Sensibles

5. Medio Ambiente: Desechos Metabólicos y Alimentos No Consumidos

6. Medio Ambiente: Conservación de Suelos y Agua

7. Medio Ambiente: Bioseguridad de Alimentos, conservación de harina y aceite de pescado

8. Medio Ambiente: Fuentes de Siembra y OMGs

9. Medio Ambiente: Control de los Escapes

10. Medio Ambiente: Interacciones con Vida Silvestre

11. Medio Ambiente: Almacenamiento, Disposición de suministros y desechos

12. Bienestar Animal: Bienestar Animal

13. Inocuidad Alimentaria: Gestión de Medicamentos y productos químicos

14. Bioseguridad: Control de Enfermedades

15. Rastreabilidad: Requisito de Mantenimiento

HALLAZGO

La empresa cumple con todos los requisitos de este punto de la norma y los mantiene actualizados.

Se hizo un acuerdo con la comunidad, para que los vehículos grandes puedan pasara través de su carretera, siempre y cuando primero se desinfectaran y se diligencie el formato de ingreso de vehiculos.

Se hizo énfasis en los puntos 3,18 y 3,31

3,18: Como resultado de la inspección realizada por los auditores de la norma, se levantaron tres No Conformidades menores, las cuales correspondían a la seguridad del trabajador: Los cilindros no se encontraban anclados a una superficie lo que podía ocasionar caída y lesiones a los trabajadores. La segunda, corresponde condición insegura que presentaban las pasarelas construidas en guadua y podían generar caída de los trabajadores al lago. La tercera estaba relacionada con la señalización de áreas y rotulación de productos químicos. En todos los casos se procedió a realizar las mejoras. 3,31: Se ha hecho entrega permanente de estos elementos con su respectivo registro de entrega.

La empresa fue creada en el año 2005, está ubicada en zona templada, que no está catalogada como área protegida, sensible o con atributos especiales.

La empresa no venia aplicando monitoreos de variables fisico químicas en el proceso. Eventualmente enviaba muestras de agua de sus lagos para analisis de parámetros. Se gestionó la compra de equipos para toma de parametros y llevar el control más estricto de los requisitos de esta norma.

Se toma el efluente del medio ambiente el cual es utilizado toda la piscicola con el fin de obtener constantes recambios en los lagos, posteriormente se devuelve a su cause natural mediante unas albercas de sedimentacion y un lago de oxidacion antes de regresar a su efluente natural

La empresa contaba con un lugar para almacenamiento de alimento, sin embargo no se llevaba un control del suministro y no aplicaba tecnicas de almacenamiento de tal forma que permitiera controlar las fechas de llegada de material y de vencimiento, clasificacion por clase segun el tamaño de animales a alimentar, tipos de alimento. Se procedio conforme a las indicaciones a organizar el almacen de alimentos, señalizarlo y seguir el control documental de dosificacion y entrega de alimento.

La empresa no compra material de siembra, pues lo produce en sus laboratorios de acuerdo al proceso de producción especificado en el puno 3.2 del documento. Se lleva a cabo el control de siembra de acuerdo al control de producción.

Hasta el momento no se han presentado escapes, sin embargo se cuenta con formatos para el control y un procedimiento dentro del manual que indica como se debe atender el escape, en caso de que se presente.

Se lleva una correcta interacción con la fauna silvestre sin afectarla, se han tomado medidas preventivas para evitar que las aves ataquen los alevinos.

Se tenía un área destinada al almacenamiento de los productos químicos, pero no se usaba de manera adecuada, no se tenían hojas de seguridad, ni medidas contra vertidos accidentales. Se gestionó la organización del área, separándola de otras como alimentos, se lograron conseguir las hojas de seguridad de los productos y etiquetarlos conforme a las normas.

Para disminuir el estrés en los alevinos, se ha procurado sembrar y transportar en cantidades que no excedan el volumen y puedan estar en su espacio sin sentirse amenazados. Durante el desove, se procura que sea de la forma más suave posible y en el menor tiempo, evitando a toda costa el maltrato de los animales. Todos estos procedimientos, siguiendo las instrucciones del manual de BPPA.

Los medicamentos solo son suministrados en caso de necesitarse, por el médico veterinario. No se almacenan en la finca. Los productos químicos controlados para el uso en criaderos no se usan en esta locación. Se aplican las hormonas de reversión sexual y se lleva el control en el laboratorio responsable de este proceso.

Los requisitos están establecidos en el Manual de procedimientos de la empresa. Hasta la fecha, no se han tenido que tomar medidas para corregir el estado de salud de los animales. La empresa cuenta con la asesoría de médico veterinario encargado de suministrar los medicamentos y tomar medidas de seguridad en caso de presentarse enfermedad en los animales.

Gran parte de las funciones otorgadas al pasante en la empresa, tienen que ver con el desarrollo de este punto de la norma, con la cual se busca, mantener la implementación a través del control de datos registrados y la mejora continua.

Formalizar el acuerdo con la comunidad por medio de un acta en el cual las partes fijen las condiciones, derechos y deberes de cada parte.

- 1, CILINDROS Y PIPETAS DE OXIGENO
- 2, PASARELAS
- 3, ROTULOS

MEDICION DE PARAMETROS

CONTROL DE ALIMENTACION - ORGANIZACIÓN DE BODEGA DE ALIMENTOS

no aplica a la empresa ya que solo se producen animales de 2,5 gr. ademas no se excede las 500 tm

DESOLVE

AREA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS
QUIMICOS

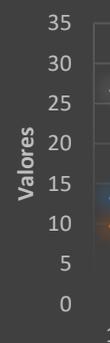
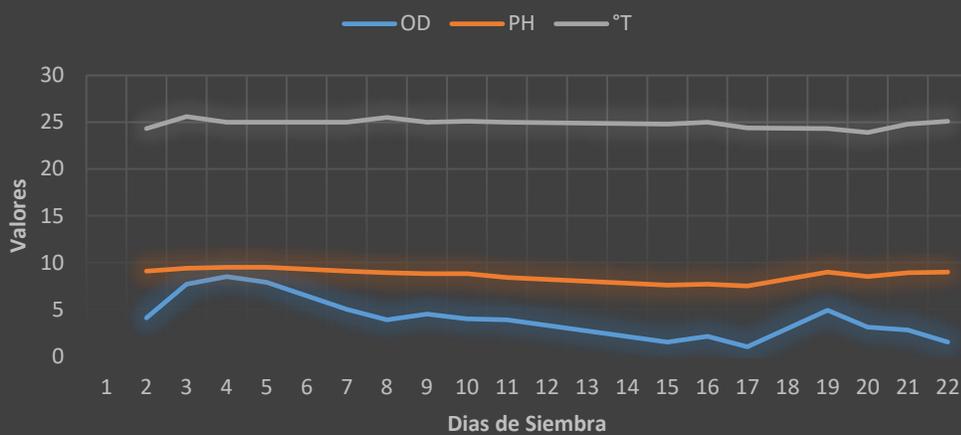
EVIDENCIAS DE DESPACHOS

VERIFICAR FORMATO

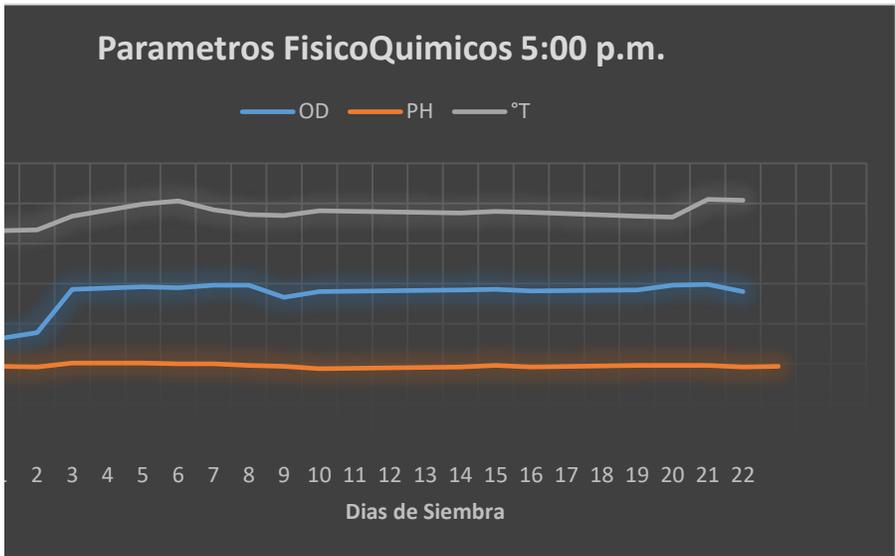
FORMATOS

FEBRERO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
DIAS SIEMBRA								1	2	3	4	5	6	7	8
OD	6:00 A.M								4,1	7,7	8,5	7,9		5	3,9
	5:00 P.M							13,2	13,9	19,3		19,6	19,5	19,8	19,8
PH	6:00 A.M								9,1	9,4	9,5	9,5		9,1	8,9
	5:00 P.M							9,7	9,6	10,1		10,1	10	10	9,8
°T	6:00 A.M								24,3	25,6	25	25		25	25,5
	5:00 P.M							26,6	26,7	28,4		29,9	30,3	29,2	28,6
AMONIO	8:30 P.M														

Parametros FisicoQuimicos 6:00 a.m.



15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2	3
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4,5	4	3,9				1,5	2,1	1		4,9	3,1	2,8	1,5	4	1	
18,3	19				19,2	19,3	19,1			19,2	19,8	19,9	19	19,2		
8,8	8,8	8,4				7,6	7,7	7,5		9	8,5	8,9	9	9,1	8,9	
9,7	9,4				9,6	9,8	9,6			9,8	9,8	9,8	9,6	9,7		
25	25,1	25				24,8	25	24,4		24,3	23,9	24,8	25,1	26	25,7	
28,5	29,1				28,8	29	28,9			28,4	28,3	30,5	30,4	29,9		



	CONTROL DE PLAGAS Y ROEDORES	Código.
		Fecha de emisión. 05 de Agosto de 2017
		Versión 001

Estado de infraestructura (puntos de control)			
ÁREA	BIEN / MAL	Observaciones	Correctivo
Vías y alrededores limpios			
Productos de desecho			
Aguas estancadas			
Pasto, malezas podados			
Disposición de basuras correctas			
Habitaciones limpias			
Bodegas en orden			
Cocina y áreas comunes limpias			
Baños limpios			
Tanques de agua limpios y con tapa			

IDENTIFICACION DE PLAGAS								
ROEDORES	S/N	Área	CUCARACHAS	S/N	Área	OTROS	S/N	Área
Nidos			Nidos			Cuál?		
Excrementos			Excrementos			Nidos		
Material roído			Huevos			telarañas		

TRAMPAS PARA ROEDORES					
N° de trampa	Ubicación	Animal encontrado Si/No	Re-aplicación de pegatina		Observaciones / Disposición
			SI	NO	
FECHA		RESPONSABLE:			

	CONTROL DE PLAGAS Y ROEDORES	Código.
		Fecha de emisión. 05 de Agosto de 2017
		Versión 001

Estado de infraestructura (puntos de control)			
ÁREA	BIEN / MAL	Observaciones	Correctivo
Vías y alrededores limpios			
Productos de desecho			
Aguas estancadas			
Pasto, malezas podados			
Disposición de basuras correctas			
Habitaciones limpias			
Bodegas en orden			
Cocina y áreas comunes limpias			
Baños limpios			
Tanques de agua limpios y con tapa			

IDENTIFICACION DE PLAGAS								
ROEDORES	S/N	Área	CUCARACHAS	S/N	Área	OTROS	S/N	Área
Nidos			Nidos			Cuál?		
Excrementos			Excrementos			Nidos		
Material roído			Huevos			telarañas		

TRAMPAS PARA ROEDORES					
N° de trampa	Ubicación	Animal encontrado Si/No	Re-aplicación de pegatina		Observaciones / Disposición
			SI	NO	
FECHA		RESPONSABLE:			

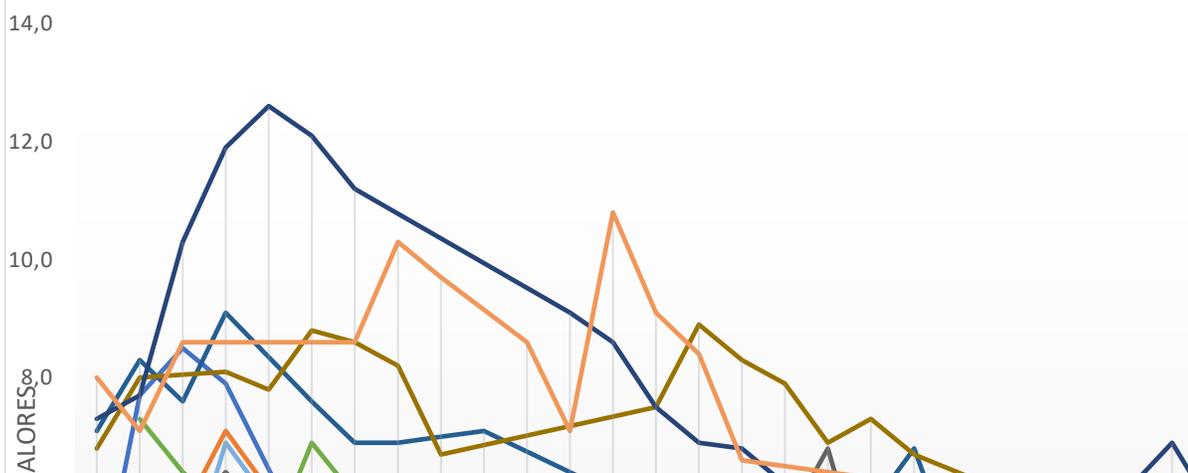


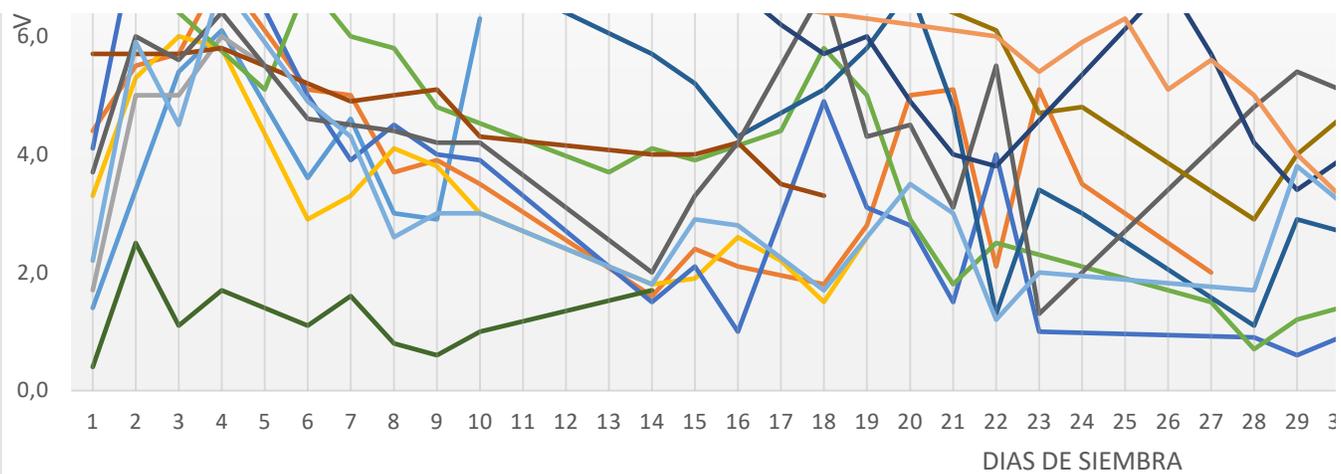
LISTA DE FORMATOS

- 1 [CONTROL DIARIO DE PRODUCCION](#)
- 2 [MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA](#)
- 3 [MANTENIMIENTO](#)
- 4 [CONTROL DE RESIDUOS](#)
- 5 [CONTROL ENTRADA DE VEHICULOS](#)
- 6 [CONTROL VISITANTES](#)
- 7 [REPORTE DE ANIMALES SILVESTRES](#)
- 8 [INFORME DE ESCAPE DE ANIMALES](#)
- 9 [CONTROL ALIMENTO REPRODUCTOR](#)
- 10 [CONTROL PRODUCTOS QUIMICOS](#)

		DIAS DE SIEMBRA													
O X I G E N O	ESTANQUE	HORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			L-2	6:00 A.M.											
	L-2	5:00 P.M													
	L-3	6:00 A.M.													
	L-3	5:00 P.M													
	L-4	6:00 A.M.													
	L-4	5:00 P.M													
	L-5	6:00 A.M.													
	L-5	5:00 P.M													14,1
	L-6	6:00 A.M.		4,1	7,7	8,5	7,9		5,0	3,9	4,5	4,0	3,9		
	L-6	5:00 P.M	13,2	13,9	19,3		19,6	19,5	19,8	19,8	18,3	19,0			
	L-7	6:00 A.M.			7,3	6,4		5,1	6,9	6,0	5,8	4,8			
	L-7	5:00 P.M				16,4	16,8	16,5	15,3	15,3	15,4				17,7
	L-14	6:00 A.M.									7,1	8,3	7,6	9,1	
	L-14	5:00 P.M								11,0	15,1	14,5		19,7	13,9
	L-16	6:00 A.M.													
	L-16	5:00 P.M													
	L-17	6:00 A.M.		3,7	6,0	5,6	6,4		4,6	4,5	4,4	4,2	4,2		
	L-17	5:00 P.M	10,7	14,8	12,4		14,9	16,4	18,0	14,5	13,4	13,9			
	L-18	6:00 A.M.		6,8	8,0		8,1	7,8	8,8	8,6	8,2	6,7			
	L-18	5:00 P.M	17,3	16,2			19,5	19,2	19,5	18,8	18,7				
	L-19	6:00 A.M.		7,3	7,7	10,3	11,9	12,6	12,1	11,2					9,1
	L-19	5:00 P.M	17,1	17,6	18,3	18,5	17,7	19,0	18,2					17,8	18,1
	L-20	6:00 A.M.													
	L-20	5:00 P.M													
	L-21	6:00 A.M.													
	L-21	5:00 P.M													
	L-22	6:00 A.M.	6,9	8,0	7,1	8,6				8,6	10,3	9,7		8,6	7,1
	L-22	5:00 P.M	11,7	12,2	13,8				14,4	18,3	16,2			16,0	16,5

Grafica de Oxigeno Disuelto(DO) Febrero



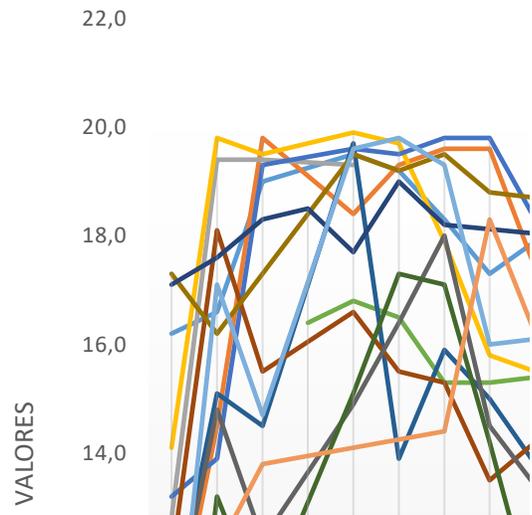


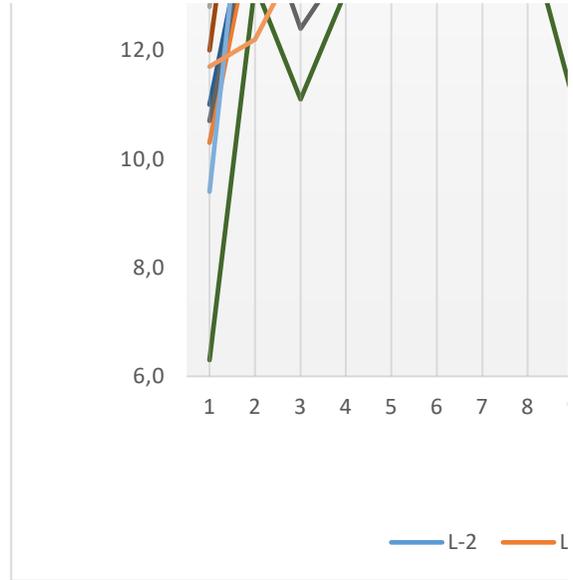
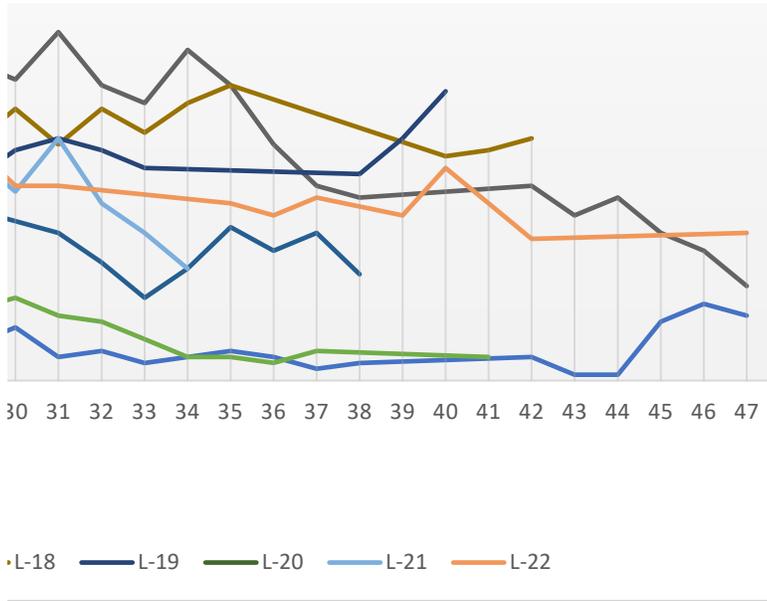
L-2 L-3 L-4 L-5 L-6 L-7 L-14 L-16 L-17

FEBRERO

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
					4,4	5,5	5,7	7,1		5,1	5,0	3,7	3,9	3,5				1,6
				10,3	14,5	19,8		18,4	19,3	19,6	19,6	17,4	16,5				17,2	17,7
3,3	5,3	6	5,8		2,9	3,3	4,1	3,8	3				1,8	1,9	2,6	2,2	1,5	2,6
19,8	19,5		19,9	19,7	17,9	15,8	15,5	15,3				18,2	19,1	18,8	17,6	18,1	17,4	17,1
	1,5	2,1	1,0		4,9	3,1	2,8	1,5	4,0	1,0					0,9	0,6	0,9	0,4
19,2	19,3	19,1			19,2	19,8	19,9	19,0	19,2					16,0	15,1	13,5	16,1	15,9
3,7	4,1	3,9		4,4	5,8	5,0	2,9	1,8	2,5					1,5	0,7	1,2	1,4	1,1
18,9	18,2			19,0	19,1	19,7	19,1	18,9					14,9	15,1	15,0	16,3	15,8	17,1
7,6	6,9	6,9	7,0	7,1				5,7	5,2	4,3		5,1	5,8	6,8	4,8	1,3	3,4	3,0
15,9	15,0	13,8	13,3				15,9	18,0	17,1			18,8	18,9	16,9	18,4	17,6	17,0	
							5,7	5,7	5,7	5,8		5,2	4,9	5	5,1	4,3		
						12	18,1	15,5		16,6	15,5	15,3	13,5	14,2	13,7			
	2,0	3,3	4,2		6,8	4,3	4,5	3,1	5,5	1,3					4,8	5,4	5,1	5,9
12,6	15,8	15,4			17,6	17,9	19,2	17,4	18,2					16,8	18,0	18,3	17,8	16,9
	7,5	8,9	8,3	7,9	6,9	7,3	6,7	6,4	6,1	4,7	4,8				2,9	4,0	4,6	4,0
16,4	17,1	18,2	17,8	16,9	17,3	17,1	18,8	14,8	15,1	14,3				14,3	15,1	15,0	16,2	17,0
8,6	7,5	6,9	6,8	6,2	5,7	6,0	4,9	4,0	3,8				6,9	5,7	4,2	3,4	3,9	4,1
17,6	17,9	18,1	18,4	19,0	19,1	18,1	18,4	17,5				17,5	18,3	17,6	16,9	18,0	19,1	18,9
															0,4	2,5	1,1	1,7
														6,3	13,2	11,1		15,1
		2,2	5,9	4,5	6,9		4,9	4,3	2,6	3,0	3,0				1,8	2,9	2,8	
	9,4	17,1	14,7		19,6	19,8	19,3	16,0	16,1	14,5				11,4	18,8	16,7		
10,8	9,1	8,4	6,6					6,1	6,0	5,4	5,9	6,3	5,1	5,6	5,0	4,0	3,3	3,3
14,7	15,8	16,1					17,5	18,1	16,9	15,3	16,4	17,0	17,3	16,0	14,6	14,4	13,0	

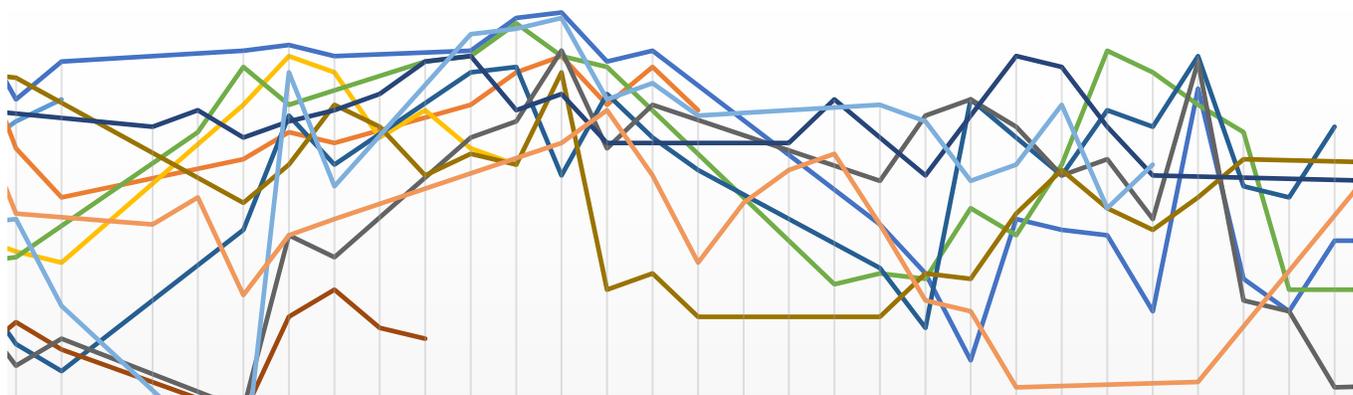
6:00 A.M .

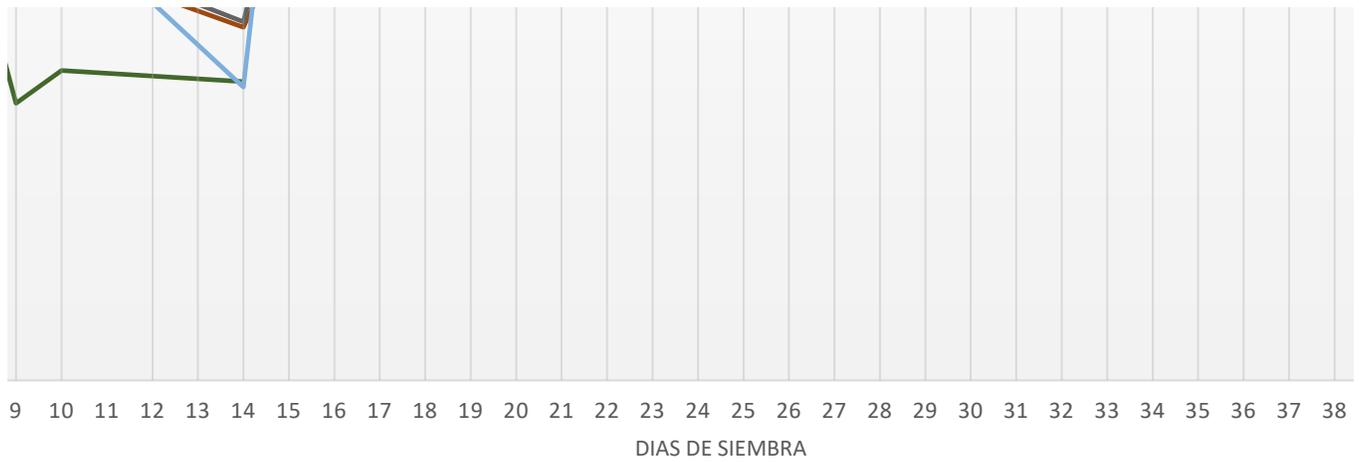




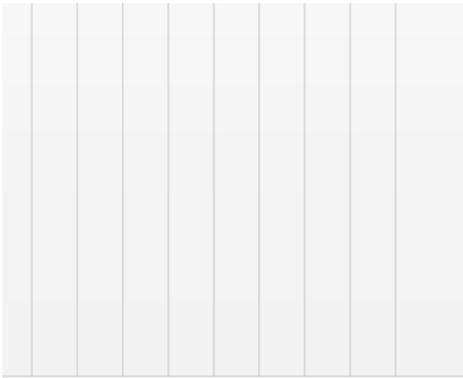
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
							1,4	3,4	5,4	6,1		3,6	4,6	3,0	2,9	6,3		
						16,2	16,6	19,0		19,5	19,2	18,3	17,3	17,9	18,3			
2,4	2,1		1,8	2,8	5,0	5,1	2,1	5,1	3,5			2,0						
17,5			18,2	18,8	19,1	18,2	18,9	18,1										
								1,7	5	5	6	5,5						
							12,8	19,4	19,4		19,3							
0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	0,2	0,3				0,4	0,1	0,1	1,0	1,3	1,1			
15,8	14,4	18,5	15,0	14,4	15,7				15,7	16,3	17,0	17,5	17,8	18,9				
1,0	0,7	0,4	0,4	0,3	0,5				0,4									
19,2	18,8	18,2	17,7	14,8				14,8										
			1,1	2,9	2,7	2,5	2,0	1,4	1,9	2,6	2,2	2,5	1,8					
		15,2	14,1	18,3	17,6	16,9	18,1	17,8	19,1	16,7	16,5	17,8						
	4	4	4,2	3,5	3,3													
12,5	14,3	14,8	14,1	13,9														
5,0	4,7	5,6	5,0	4,0	3,3	3,1				3,3	2,8	3,1	2,5	2,2	1,6			
17,2	16,1	19,0	14,6	14,4	13,0				13,1	15,4	16,1	16,7	16,2	17,1				
4,6	4,2	4,7	5,0					3,8	3,9	4,1								
16,3	15,9	16,5	17,2					17,1	16,0									
3,9	3,6					3,5	4,1	4,9										
17,8	16,9					16,8												
	1,1	1,6	0,8	0,6	1				1,7									
17,3	17,1	14,2	11,1	11,7				11,5										
1,7	2,6	3,5	3,0	1,2	2,0					1,7	3,8	3,2	4,1	3,0	2,5	1,9		
19,5	19,6	19,8	18,3	18,6	18,0				18,2	17,9	16,8	17,1	18,2	16,3	17,1			
			3,0	2,8	3,1		2,8	3,6	3,0	2,4					2,5			
		13,1					18,2	17,1	16,9									

Grafica de Oxigeno Disuelto(DO) Febrero 5:00 P.M





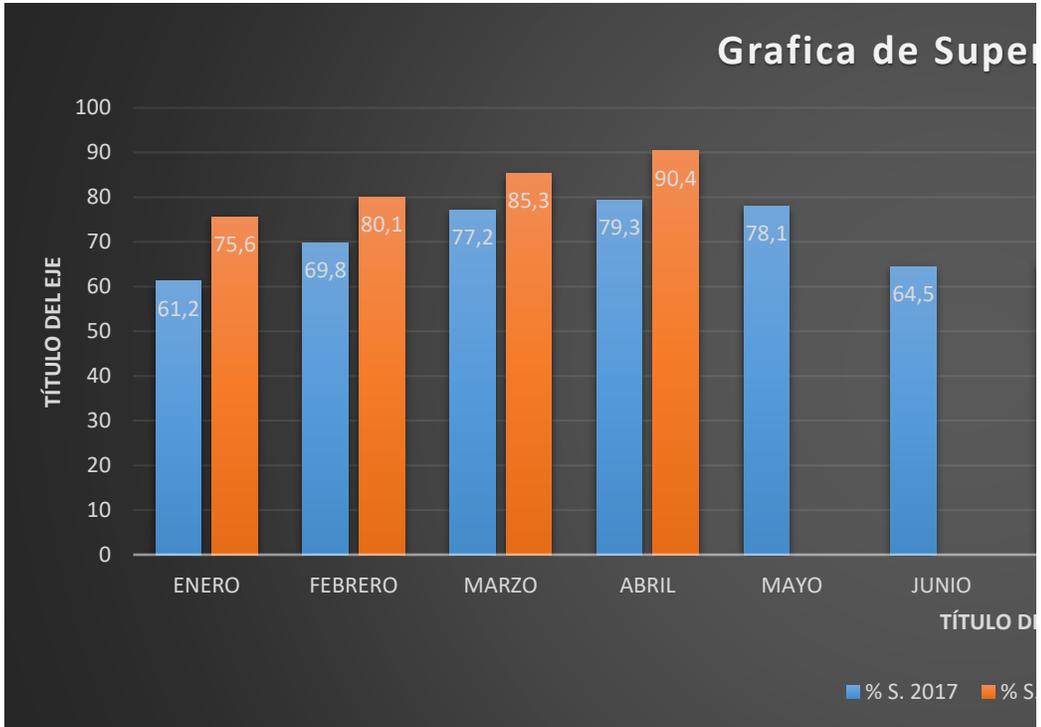
-3 L-4 L-5 L-6 L-7 L-14 L-16 L-17 L-18 L-19 L-20 L-21



39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

— L-22

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
% S. 2017	61,2	69,8	77,2	79,3	78,1	64,5
% S. 2018	75,6	80,1	85,3	90,4		



JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
65,7	64	70,2	75,6	78,5	68,5

